TRATTATO

DI

ANATOMIA UMANA

TRATTATO
DI
ANATOMIA UMANA

PEL DOTTOR

G. ERMANNO MEYER

PROFESSORE ORDINARIO DI ANATOMIA IN ZURIGO

PRIMA VERSIONE ITALIANA

SULLA SECONDA EDIZIONE TEDESCA MIGLIORATA DALL' AUTORE

ESEGUITA SOTTO LA DIREZIONE DEL DOTTOR

GIUSEPPE ALBINI

PROFESSORE DI FISIOLOGIA NELLA R. UNIVERSITA' DI NAPOLI

MILANO

DOTTOR FRANCESCO VALLARDI TIPOGRAFO-EDITORE

CON STABILIMENTO DI STEREOTIPIA E DI INCISIONI IN LEGNO

1867

PREFAZIONE ALLA PRIMA EDIZIONE

Il presente Trattato d'Anatomia non vuole essere annoverato per un Trattato di più fra i molti che la scienza vide mandati alla luce in questi ultimi tempi, essendochè gli sarebbe difficile in tale caso di mantenere degnamente il suo posto accanto alle recenti opere originali di Krause, di Arnold, di Henle. Esso nacque piuttosto da un bisogno, per certo da molti più o meno chiaramente sentito, dal bisogno cioè di stabilire per lo studio dell'Anatomia un punto di partenza diverso dall'ordinario.

L'investigazione delle forme, siccome tali, mediante i lavori pubblicati fino ai nostri giorni, può essere considerata quasi esaurita; e difatti, ben poche cose sostanzialmente nuove vennero aggiunte in questo senso da parecchi decennii a ciò che prima sapevamo. Tuttavolta però l'Anatomia non è in modo veruno una scienza finita, come udiamo dirla di sovente, imperocchè, risoluto il primo problema che ci siamo fissati, ne sorge nel trattarla oramai uno di nuovo, ed è quello per cui essa abbia da influire sulla *intelligenza delle forme.* Sopra questo argomento m'ebbi già a pronunciare per lo passato (*Archivio di Müller*, 1853, *pag.* 9), essendomi io espresso in pari tempo che l'Anatomia, trattata in modo corrispondente a questo secondo principio, debba appoggiarsi alla Fisiologia nel considerare il corpo come un complesso d'apparati fisiologici, e dedurre l'intelligenza delle forme dal significato funzionale delle singole parti.

Questo è adunque il punto da cui ebbi a prendere le mosse nella compilazione del presente Trattato. Nè in ciò ebbi mai a perdere di vista la massima, che un libro d'instituzione, se abbia da corrispondere allo scopo suo, non deve essere nè troppo voluminoso, nè troppo diffuso, ond'è che mi sono studiato d'osservare la brevità la più rigorosa. Tuttavia la natura del lavoro ebbe a portare con sè che vi dovessero essere introdotte innovazioni non poche nel coordinamento e nel modo di considerare le materie, siccome anche nelle motivazioni di queste e di quello; le quali ultime potrebbero forse in parecchi punti far apparire la trattazione alquanto più prolissa, che non fosse comportabile coll'idea non a guari esternata. Tali piccole inconseguenze troveranno per altro la propria giustificazione in quella necessità che venne da me indicata.

Se non che il punto di partenza da me scelto fissava non solamente il problema di descrivere i singoli apparati, prendendo le mosse dal significato fisiologico dei medesimi, ma ne stabiliva eziandio un altro: di far conoscere, cioè, le leggi generali della disposizione e dell'ordinamento degli apparati con maggiore esattezza e conoscenza di causa, che a tutt'oggi avvenuto non fosse. I singoli capitoli che servono d'introduzione sono dedicati a queste ricerche e formano quindi nell'assieme un'*Anatomia generale*. Per lo contrario l'Istologia, o la più minuziosa descrizione delle forme, che per una singolare confusione d'idee viene di sovente indicata per *Anatomia generale,* fu inserita nel rimanente dell'opera, ovunque parve tornasse più in acconcio di farlo.

Ben di buon grado avrei rivolto eziandio maggior attenzione a migliorare la nomenclatura, la quale, siccome è noto, per più e più riguardi è assai difettosa. Avendo però riflettuto abbastanza su questo argomento, ho dovuto convincermi, siffatta intrapresa non poter essere mandata ad effetto che mediante mutamenti di ben maggior rilievo, che non si possono giustificare coll'importanza dell'argomento, dacchè questa

in fine dei conti non è che secondaria. Laonde io mi limitai ad una scelta più accurata di sinonimi, ed a quei piccoli mutamenti che non importassero particolari dichiarazioni. Infrattanto devo per quest'ultimo riguardo richiamare l'attenzione del lettore sull'uso da me fatto delle note desinenze — *oides* ed *oideus*. Non è soggetto a dubbio veruno, che la prima di queste due forme è soltanto esatta allorchè si vuole introdurre un paragone, mentre la seconda, che è la più comunemente usitata, ha una forma di aggettivo comparativo. Sotto questo punto di vista io ho usato ambedue le forme, l'una presso dell'altra, in modo che ho adottato la desinenza *oides*, ogni volta che è stata necessaria una comparazione (*musculus deltoides, processus mastoides*), ed ho impiegato per lo contrario quella in *oideus*, quando ho dovuto nominare un oggetto avente rapporto con altro di già paragonato (*arteria deltoidea, foramen mastoideum*).

Spero che questo mio tentativo di compilare un'Anatomia fondata sulla Fisiologia possa trovare benigna accoglienza presso i miei compagni di scienza, ed essere di sprone agli studiosi, pei quali più che per altri m'accinsi a scrivere questo libro, sicchè si dedichino di buon grado e con lieto animo agli anatomici studii.

Zurigo, agosto 1855.

PREFAZIONE ALLA SECONDA EDIZIONE

Col libro di cui offro ai colleghi la seconda edizione, io imprendeva a trattare le cose anatomiche in un modo nuovo, su cui mi sono già in altri luoghi pronunciato abbastanza. Fu per me un gran piacere il vedere che la maggior parte di quei colleghi, il cui giudizio ha gran peso, riconobbe che io ho dato, col mio libro, un indirizzo all'Anatomia quale oggi si richiede e favorevole al suo ulteriore sviluppo. Ho dovuto altresì convincermi, che gli studiosi, trovando indicata la via per intendere le forme, potevano con grande facilità formarsene un concetto completo.

Il piano e l'ordine del libro sono restati gli stessi in questa seconda edizione: molti luoghi però sono stati ritoccati, e vi si sono fatte delle aggiunte non inutili, le più importanti delle quali voglio dichiarare in poche parole.

Prima di tutto ho portato un piccolo cangiamento nel titolo, perchè quello usato prima ha dato luogo, contro ogni mia aspettativa, a false interpretazioni, come se questo Trattato avesse dovuto essere un lavoro adattato per i speciali bisogni de' Fisiologi.

Tra le singole sezioni meritarono speciale considerazione, tanto nel testo come in un particolare registro, quelle riguardanti i rapporti dei nervi coi muscoli, i quali ogni giorno, per le nuove ricerche acquistano maggior importanza per l'elettroterapia.

Il numero delle figure è stato accresciuto di 121; le quali, tranne poche eccezioni, in parte sono istologiche (prese dalle opere di Kölliker e Frey) e parte angiologiche e neurologiche (prese dalle opere di Jamain e Sappey). Le mie originali poi le ho segnate particolarmente nell'indice delle figure.

Per i seguaci dello schematismo tradizionale, che ritennero per incompleto il mio trattato, perchè avvertirono la mancanza dell'usuale larghezza e supposta *chiarezza* degli *A, B, a, b,* ho composto un registro il più completo possibile.

Possa il mio lavoro, anche sotto questa nuova forma, come nella prima, avere la soddisfazione d'essere benevolmente accettato da parte de'colleghi e de'studenti, e possa eccitarli inoltre, per la stessa via, a lavori speciali. Ma che possano tutti altresi considerare che un Trattato nella sua brevità, deve esporre soltanto teoremi e spesso dare soltanto delle conclusioni preliminari e che non può essere in nessun modo una raccolta di monografie.

Zurigo, maggio 1861.

ERMANNO MEYER.

PREFAZIONE DEL TRADUTTORE

Se, malgrado la prefazione dell' Autore, premetto io pure alcune righe alla presente versione, non si voglia imputarmelo a pedanteria, nè a smania d' attribuire a questa mia lieve fatica un' importanza maggiore assai che essa pel fatto non abbia. Le poche parole di prefazione dell'Autore bastano sicuramente a far conoscere lo scopo dell'opera a chiunque sia nella scienza provetto, non forse egualmente a chi ne abbia appena varcate le soglie. E si che questo libro, il quale dischiude un campo più vasto alle analisi ed alle investigazioni della scienza, comunque utilissimo ad ogni cultore de' medici studii, è, per la natura sua propria, destinato ad andare di preferenza nelle mani de'giovani studenti di medicina. Ma forse il chiarissimo Autore ha avuto presente in particolar modo la nazione sua, e, nel riflesso che per farsi intendere da connazionali non è mestieri di molti e pomposi ragionamenti, ha creduto poche e modeste parole sufficienti a dichiarare il fine cui deve servire il lavoro suo. Se non che le condizioni della scienza non sono le stesse dovunque, e quindi per questo riguardo, dappoichè intendo di far conoscere la pregevolissima produzione dell'ingegno dell'Anatomo alemanno nella Penisola nostra, credo mio dovere, per quanto le mie deboli forze il consentono, di farmi interprete delle intenzioni di lui al cospetto della gioventù medica italiana, la quale prego fino da questo istante di voler guardare al buon voler mio ed usarmi indulgenza.

L' Anatomia umana, questa scienza che pare domandi conto al Creatore della più mirabile delle sue fatture, scienza importantissima onde penetriamo nelle vie che c' insegnano ad apprezzare e conservare l' esistenza nostra; scienza, che sprona il novizio delle mediche discipline ad imprendere ogni giorno studii e ricerche maggiori, e suscita nel profano medesimo una curiosità quasi istintiva; l'Anatomia, questa base fondamentale della medicina pratica, può, come tutte le scienze naturali, venir considerata sotto punti di vista diversi, ed essere studiata dietro altrettanti sistemi quanti sono i rapporti sotto i quali la prendiamo a considerare. Di qua viene che abbiamo un'*Anatomia descrittiva pura, una topografica* o *de' rapporti* (applicata ora alle arti belle, oppure, sotto il nome di *anatomia chirurgica,* alla chirurgia), *una speculativa fisiologica* ed in fine *un'Anatomia comparata, una microscopica ed una patologica.*

La religione e la politica esercitarono sui promordii di questa scienza influenze potenti ed oppressive, onde vediamo nell'antichità sorgere a grave stento l'Anatomia umana dalla comparata; perciocchè un'irrequieta tendenza d'indagare gli arcani della natura, anzi, se mi si meni buona la parola, l'istinto anatomico, che si manifestava ne' filosofi e ne' naturalisti di quelle età remote, costringevali di ricorrere all'Anatomia comparata, poichè si vedevano tolti dalle leggi religiose e civili gli umani cadaveri, per cui dovevano riferire alla macchina umana le scoperte che di mano in mano facevano sui bruti. Questa scienza però si rimase bambina, fintantochè, per lo sviluppo intellettuale, migliorate le condizioni sociali ed abbattuta la tirannide del pregiudizio, fu il morto corpo dell'individuo dichiarato proprietà della scienza a vantaggio dell'universale. Lo studio dell'Anatomia era allora un vergine campo, che prometteva ubertosa la messe, onde vi vedemmo fatti in breve rapidi, anzi giganteschi progressi, poichè abili mani e menti chiarissime si fecero a coltivarlo. Ed ella avanzò in cotal modo, che oggidì si può sostenere la scienza ana-

tomica del corpo umano essere, per quanto alla semplice e grossolana descrizione delle forme, dimensioni e de' rapporti, interamente esaurita. Se non che tutto questo non vale a provarci che lo studio assoluto di essa abbia tocco la perfezione possibile, nè che esausti siano tutti i mezzi capaci di condurci a verità nuove e del pari importanti, mentre anzi ad un altro metodo di studiarla, di gran lunga più fecondo assai di successi, vediamo oggigiorno aperta la via.

Non essendo accordato che a pochi genj privilegiati di concepire nello stesso momento l'idea delle funzioni e quella delle costruzioni più adeguate ed idonee, doveva avvenire, come avvenne, che l' uomo nell' infanzia del sapere, pari a fanciullo, che, spinto da curiosità irresistibile, spezza, rompe, distrugge quanto gli viene alle mani, dovesse fare in pezzi, senza un piano positivamente dapprima concepito, i corpi degli estinti fratelli e studiasse quasi a tentoni il meraviglioso congegno delle parti e del tutto; nè si facesse a provare di spiegarne lo scopo, le ragioni ed i rapporti fra queste e le forme (ciò che in buona parte gli ebbe anche a riuscire) se prima per una lunga serie di disquisizioni e ricerche accurate e precise non si fosse addimesticato e con quello e con questi.

Ma adesso, che, come ho accennato più sopra, l'Anatomia umana descrittiva e topografica (fin dove almeno arriva l'occhio nudo) può considerarsi conosciuta perfettamente, adesso è il tempo di portare a maturità il concetto de' pochi genii, e possiamo darci allo studio di questa scienza seguendo un sistema più facile, più razionale e più copioso di speranze, che è quello appunto che viene offerto dal metodo fisiologico.

Che questo metodo sia più facile lo prova il fatto, che ogni buon maestro d'anatomia si serve di esso per riepilogare in breve una lezione oppure il tema di molte ad un tempo; che sia più razionale lo dimostra il modo onde procede; perciocchè parte ne'suoi esami dalla funzione nota per trovare le ragioni delle forme; che debba essere più copioso di speranze

ci assicura il riflesso, che movendo esso dai fatti e dalle funzioni conosciute, la nostra attenzione ha da essere guidata per esso a scoperte di forme, strutture e disposizioni che finora passarono inosservate all'occhio del notomista.

Qualunque macchina è rozza nell'origine prima e l'industrioso artefice non si stanca mai di migliorarne le forme, di ridurne la mole e di modificarne persino la costruzione interna, mentre ei rispetta il principio su cui è costruita e dal quale sono regolate le funzioni. La macchina del nostro corpo, invece, nell'origine sua vuol essere considerata perfetta da noi, i quali, mentre conosciamo funzioni e fatti molteplici ch'essa produce, non abbiamo finora potuto penetrare molto addentro nella complicata costruzione sua. Se noi moveremo adunque da questi fatti, troveremo facilmente la savia applicazione di forme e di costruzioni per verità fino adesso a noi conosciute; ma mentre tratteremo materie a noi note, mille e mille quesiti ci si parerauno innanzi, i quali pure vorranno essere riferiti a forme ed a rapporti che nel mezzo appunto delle nostre ricerche ci accorgeremo di avere ignorati fino a quel momento. Ecco pertanto che il campo da cui altrimenti avremmo dovuto ritrarre il piede, perchè oramai da ogni parte mietuto, s'apre adesso più vasto al nostro sguardo e ricco di belle e nuove speranze c'invita ed anima a coltivarlo con viva energia e con zelo raddoppiato.

Il Prof. Ermanno Meyer di Zurigo volle tentare la non facile prova ed aprire la strada al nuovo metodo d'insegnare e studiare l'Anatomia, ciocchè fece anche con sì felice successo, che appena uscì l'opera sua dai torchj ei s'ebbe gli applausi dalla dotta Germania. Appena conobbi il suo Trattato d'Anatomia mi sorse l'idea d'eseguirne la traduzione, nell'intento che questa mia fatica potesse recar giovamento allo sviluppo della scienza nella patria nostra.

Queste parole io scriveva in Berlino nell'inverno del 1857, mentre era quasi compiuta la traduzione dell'Anatomia del

Meyer sulla prima edizione. Non volendo però interrompere il mio viaggio scientifico, fui costretto a non intraprenderne per allora la stampa, e più tardi me lo impedirono le vicende politiche e circostanze mie personali.

Venuto in cognizione nell'anno 1864, che il chiarissimo mio concittadino dottor Francesco Vallardi, con lodevole proponimento aveva impreso a pubblicare le traduzioni delle migliori opere mediche moderne, gli rinnovai la proposta della stampa della versione di questo Trattato d'Anatomia, di cui era già comparsa in Germania una seconda edizione.

Intanto, per le modificazioni e molte aggiunte fatte dall'Autore in questa seconda edizione, divenne per me necessario di rivedere su di essa i miei manoscritti, ed in questa faticosa operazione mi sono giovato dell'intelligente aiuto del dottor Michele Del Monte.

Ora da parte nostra si è procurato che la traduziòne riuscisse esatta e che chiara ne fosse la dizione; che se mai talvolta apparirà arida ed un poco stentata la lingua se ne vorrà attribuire la causa, più che ad altro, al timore di poter arrecare pregiudizio alla verità dei fatti ed alterare i principii esposti con somma precisione nell'originale. Coadiuvato dall'Editore, che si è presa ogni cura perchè l'edizione riuscisse buona ed esatte fossero le figure, voglio sperare che la gioventù Italiana farà buon viso a questo libro.

Napoli, maggio 1866.

DOTT. GIUSEPPE ALBINI.

INDICE DELLE MATERIE

PROLEGOMENI

Libro primo

Degli apparecchi della vita animale.

Libro secondo

Apparati della vita vegetativa.

TOPOGRAFIA

INDICE DELLE FIGURE

PROLEGOMENI

DEGLI ORGANI ED APPARECCHI DEL CORPO.

L'organismo umano appartiene alla serie degli organismi animali del nostro globo. Il carattere essenziale pel quale l'organismo animale si distingue dal vegetale, si è che nell'organismo delle piante i fenomeni vitali appajono soltanto quali **manifestazioni di nutrizione**, cosicchè anche le influenze non materiali, che agiscono sulla pianta, fanno palese l'azione loro semplicemente mediante la modificazione di questi fenomeni di nutrizione; mentrecchè nell'organismo animale, i fenomeni di nutrizione sono pure molto appariscenti, ma nel tempo stesso anche per effetto degli influssi non materiali del mondo esterno, sorge una serie di fenomeni particolari, che, come attività dei sensi, facoltà pensante e molto locale, costituisce la sfera dei così detti **fenomeni animali**.

Il duplice commercio col mondo esterno caratterizza quindi l'organismo animale. Però nessuna funzione dell'organismo si effettua, senza che esista nel medesimo un substrato, ossia base materiale corrispondente, a cui questa funzione si appoggi. Questi substrati materiali chiamansi organi. Egli è pertanto, che conformemente alla doppia sua direzione d'attività, l'organismo animale ha due classi d'organi, delle quali, l'una serve al commercio materiale, l'altra al non materiale col mondo esterno.

Gli organi della seconda classe, che servono quindi alla parte propriamente caratteristica della vita animale, vengono perciò detti **apparecchi od organi della vita animale**; e quelli della prima classe, al contrario, **apparecchi od organi della vita vegetativa**.

Gli organi di queste due specie non sono divisi da una linea di demarcazione assoluta. L'idea dell'organismo non vi si adatta. Gli organi della vita animale, siccome parti d'un corpo organico, si trovano anche necessariamente in continuo scambievole commercio materiale col mondo esterno; in essi quindi si devono pur riconoscere fenomeni di nutrizione; la materia del mondo esteriore viene condotta ad essi non per via diretta ma in forma di già mutata (assimilata) per mezzo di altri organi intermedii, mentre

altri organi poi si fanno in ricambio mediatori della cessione delle materie loro al mondo esterno. Siccome il prendere dal mondo esterno delle materie ed il restituirvele è attività degli organi della vita vegetativa, esiste fra le due specie di organi un continuo scambio di materia, nel quale gli organi della vita animale dipendono da quelli della vegetativa. Questo scambio di materia è reso possibile perchè il sistema vascolare sanguigno, che, come serbatore del liquido nutritivo in generale (sangue), va essenzialmente compreso fra gli organi della vita vegetativa, attraversa con le sue ramificazioni tutti gli organi della vita animale.

Ma dall'altro lato anche gli organi della vita vegetativa, perchè esistenti in un organismo animale, sono collocati in una sfera più alta, e nelle manifestazioni della loro attività, apparisce un principio, come compartecipante e stimolante, che è il fondamento essenziale di ogni animale attività; il principio cioè dell' attività dei nervi. Siccome adunque da un lato il sistema dei vasi sanguigni, che appartiene per essenza alla sfera vegetativa, penetra negli organi della vita animale, penetra egualmente dall' altro negli organi della vita vegetativa il sistema nervoso, che appartiene per essenza alla sfera animale.

Se non che gli organi di queste due categorie, indipendentemente da siffatto parziale reciproco compenetrarsi, sono tuttavolta separati nello spazio: poichè

gli organi della vita animale costituiscono in forma tubolare o di canale **la parete del tronco**;

gli organi della vita vegetativa giacciono quali **interiora** nella cavità del tronco;

e nello spazio frammezzo di essi si trovano le parti principali del sistema vascolare, e i punti di partenza del sistema nervoso, che si distribuiscono agli intestini.

In ambedue le sfere non vi sono che poche attività principali; ma perchè abbia effetto ciascuna di esse, rendesi necessaria una serie d' attività subordinate. Ognuna di queste attività subordinate è limitata ad un organo particolare. **La totalità degli organi, che servono ad un' attività principale, chiamasi apparecchio.**

Laonde gli organi delle due sfere si trovano aggruppati in apparecchi.

Gli apparecchi della vita animale, distinti secondo le loro funzioni, sono:

a) gli apparecchi pel ricevimento delle impressioni non materiali del mondo esterno. — **apparecchi dei sensi**;

b) l' apparecchio pel mutamento dei rapporti di spazio dell' organismo col mondo esterno, ossia — **l' apparato locomotore**, che è composto dello scheletro osseo e dei muscoli;

c) l' apparecchio per la centralizzazione dell' attività dei due primi nell'attività dell'anima, qual'è — **il sistema nervoso**, composto

del cervello, come base materiale delle attività psichiche, e dei nervi, i quali mettono in comunicazione il cervello cogli apparecchi nominati di sopra.

Gli apparecchi della vita vegetativa, distinti secondo le loro funzioni, sono:

a) l'apparecchio per ricevere le materie gazose del mondo esterno, — cioè **l'apparecchio respiratorio**, i polmoni colle vie aeree; — per mezzo di questi organi ha luogo eziandio la cessione di materie gazose al mondo esterno;

b) l'apparecchio per raccogliere le materie solide e fluide del mondo esterno, cioè — **l'apparecchio della digestione**, che è il canale intestinale colle sue glandole, dalle quali vengono forniti i succhi dirigenti;

c) gli apparecchi per l'allontanamento delle materie inservibili all'organismo e la cessione di queste al mondo esterno, che sono gli — **apparecchi secretori**. Nell'organismo non trovasi che un solo tra gli apparecchi secretori, il quale figuri propriamente come tale, e questo è **l'apparecchio della secrezione dell'urina**. Tutti gli altri apparecchi secretori non vi si trovano puramente pel solo scopo della secrezione, imperocchè o l'apparecchio medesimo è destinato nell'organismo sano a servire per altri scopi, come sarebbero i polmoni ed i tegumenti esterni, ovvero il secreto di essi (il fluido separato) deve subire eziandio altre destinazioni, ciocchè per es. è per le glandole salivari e pel fegato. A questi ultimi apparecchi appartengono pure gli **organi genitali**;

d) l'apparecchio per la centralizzazione delle attività vegetative e la congiunzione degli apparecchi della vita animale colle medesime, cioè **l'apparecchio della circolazione del sangue**, che consiste del cuore, come organo motore, e dei vasi, che sono le vie nelle quali si muove la corrente sanguigna.

Dall'attività di questi apparecchi l'organismo viene mantenuto nella sua composizione e nella sua vita, ed è diretto il suo commercio sì necessario per essi col mondo esterno.

L'apparecchio digerente riceve sostanze solide e fluide dal mondo esterno, e le tramuta in soluzioni ad esso confacenti, — l'apparecchio respiratorio riceve l'ossigeno dall'aria, — il sangue che in ambedue gli apparecchi scorre ne'suoi canali, riceve da essi le sostanze suscettibili d'assorbimento e lo porta ai muscoli, ai nervi, al cervello, alle ossa ed alle parti stesse che costituiscono gli apparecchi della vita vegetativa, affinchè abbiano da servire al loro nutrimento. Ciocchè per altro nei singoli organi esiste di materia, che per effetto dei processi vitali è divenuta inservibile, viene assorbito dal sangue, che lo conduce agli organi secretori, nei quali viene separato e restituito al mondo esterno in forma di fluido, siccome l'orina ovvero in forma gazosa nelle esalazioni dell'apparato respiratorio e dei tegumenti esterni. Alcuni di questi secreti, come *la bile*, ven-

gono tramandati al mondo esterno dopo che si sono prestati eziandio ad altri scopi dell'organismo. Mentre avvengono questi processi, gli apparecchi sensori ricevono le impressioni non materiali del mondo esterno, i nervi le guidano al cervello, siccome un materiale necessario per la sua attività, vale a dire per la facoltà pensante: — ed in conseguenza dei pensieri, per effetto della mediazione di altri nervi, hanno origine i movimenti locali.

Soltanto per pochi organi, che hanno pure un'affinità assai stretta l'uno coll'altro, non è riuscito per anco di riconoscere a sufficienza quale importanza abbiano nella vita organica. Dessi sono le così dette glandole sanguigne; milza, tiroidea, reni succenturiati, timo e glandola pituitaria (*hypophysis cerebri*). È costume nelle descrizioni anatomiche di aggregare cotesti organi a quegli apparecchi, ai quali sono più vicini; ond'è che si descrive per solito la *tiroidea* ed il *timo* congiuntamente all'apparecchio respiratorio, la *milza* con quello della digestione, i *reni succenturiati* coll'apparecchio della secrezione urinaria, finalmente la glandola pituitaria col cervello. Egli è però più giusto di descriverle col sistema vascolare con cui hanno strettissima relazione.

DELLE PARTI ELEMENTARI DEL CORPO IN GENERALE.

Gli organi del corpo divengono atti alle funzioni cui servono, solo per essere composti di una gran quantità di singole particelle non riconoscibili che a mezzo del microscopio, le quali tutte mostrano una figura, una composizione, e fenomeni vitali speciali a ciascuna di esse. La funzione di un organo non è che il prodotto finale della manifestazione dei così detti fenomeni della vita, cioè delle proprietà di tutte le singole parti elementari, ond'esso è composto, siccome appunto la massa dell'organo viene solo costituita dalla somma della materia delle singole sue parti elementari.

Le specie delle parti elementari sono limitate quanto al numero; e perciò riproducesi la specie medesima di parti elementari negli organi i più differenti. *La totalità degli organi eguali, o per lo meno affini, per ciò che concerne alle parti elementari che li costituiscono, vien detto sistema;* onde avviene che in questo senso parliamo d'un sistema nervoso, d'un sistema muscolare, d'un sistema osseo, ecc.

Spesse volte si usa impropriamente la voce *sistema*, quasi fosse sinonimo di *apparecchio;* ed è in questo senso che sentiamo discorrere d'un sistema respiratorio, di un sistema uropoetico, ecc. —

Tessuto chiamasi la massa d'un organo, in quanto che è com-

posta di singole parti elementari della stessa qualità; ed è in questo senso che si parla d'un tessuto muscolare, d'un tessuto osseo.

Quanto alla forma sono le parti elementari, sferiche, angolose, tubolari, filiformi: quanto alle proprietà fisiche sono, dure o molli, resistenti od elastiche, rigide o tenaci, trasparenti od opache. — L'utile che recano all'organismo, e che si considera siccome funzione loro, dipende solo dalle loro proprietà fisiche. Ciò si riconosce in molte di queste chiaramente al primo sguardo, onde tal fatto fu anche ammesso da tempi remoti; almeno non occorrono prove particolari a dimostrare, che le ossa acquistano nell'organismo un'importanza in virtù della rigidezza, i tendini a merito della tenacità, la cornea per essere trasparente. Nelle altre parti elementari credevasi all'incontro, sino agli ultimi giorni, di potervi riconoscere l'esistenza di proprietà così dette vitali, aventi un'importanza funzionale; e tra queste proprietà vitali annoveravasi p. es. la contrattilità della fibra muscolare, l'irritabilità della fibra nervosa. Era riservato alle ricerche fisiologiche dei tempi nostri di dimostrare, che le così dette proprietà vitali entrano eziandio nella serie dei fenomeni fisici delle parti elementari, ond'è che le sopraccennate proprietà della fibra muscolare e della nervosa, a mo' d'esempio, si annoverano tra i fenomeni elettrici.

In tutti i tessuti le parti elementari non giacciono immediatamente le une accanto le altre, ma sono tra loro legate, e nello stesso tempo divise, mercè una sostanza amorfa, che nel tessuto sviluppato prende il nome di *sostanza intercellulare*, — nel tessuto che si genera o che cresce si appella al contrario *liquido germinativo*, *citoblastema*, *blastema*, perchè contiene il materiale grezzo per la formazione delle parti elementari.

Le proprietà della sostanza intercellulare sono per l'organismo di tanta importanza, quanto le proprietà delle parti elementari. Il grado dell'arrendevolezza dell'intero tessuto è in proporzione del grado della consistenza di questa: una sostanza intercellulare fluida fa apparire il tessuto intero quale un fluido torbido, ed una solida lo rende all'incontro rigido e compatto. In egual modo acquistano eziandio importanza la trasparenza, l'opacità, l'elasticità e le altre proprietà tutte della sostanza intercellulare.

Il significato attribuito originariamente alla parola *citoblastema* era tutt'altro che quello datogli sopra. Secondo l'opinione che ha dato luogo a questo nome, la cellula si formava primitivamente nel blastema per generazione spontanea e perciò la primitiva definizione di quest'ultimo era che, *il blastema fosse una sostanza amorfa atta alla origine spontanea delle cellule.* Qui perciò si trovano riunite due idee, 1) cioè quella d'un materiale rozzo per la formazione della cellula, 2) quella d'una attività per la generazione spontanea delle cellule. Le nuove esperienze confermano sempre più l'opinione, che una generazione spontanea di cellule non ha mai luogo nell'organismo animale, ma che ogni cellula deve la sua esistenza ad una

cellula madre. Quando per tanto il secondo significato, che è legato al nome citoblastema, probabilmente cadrà, vi resterà però sempre unito il primo. In questo senso si è posto sopra il nome di citoblastema accanto al nome di sostanza intercellulare; con quello gli si riconosce la significazione fisiologica della materia, mentre l'ultimo nome è per indicare le sue relazioni di spazio.

Secondo le nostre presenti cognizioni, la formazione per lo meno del maggior numero delle parti elementari deve, nello sviluppo suo primordiale, essere ricondotta ad uno stesso principio, ossia a quello della formazione cellulare. Per lo sviluppo ulteriore in direzioni diverse può la cellula dar origine alle parti elementari le più disparate.

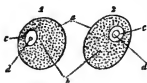



Fig. 1.

Per cellula intendesi una vescichetta a pareti solide, riempiuta di un contenuto, con nucleo (*nucleus*) ossia un piccolo corpo solido attaccato ad una parete, e precisamente alla superficie interna, di questa. — Un corpicino rinchiuso nel nucleo, che si riscontra specialmente nei nuclei giovani, vien detto corpuscolo del nucleo (*nucleolus*). — Il nucleo viene riguardato come la prima formazione, e quasi la causa d'ogni sviluppo della cellula, e s'appella per tale ragione anche germe della cellula (citoblasto). — La parete della cellula si forma intorno al suo citoblasto, o subito nella sua grandezza perfetta, ovvero piccola dapprincipio ed aderente affatto al citoblasto. In quest'ultimo caso cresce esso eziandio dopo la prima sua formazione, ciocchè *Schwann* attribuisce ad una forza plastica particolare di essa.

Ciò che si è osservato di sopra sul nome citoblastema, vale similmente per la parola *citoblasto*. Originariamente sotto questo nome erano comprese le idee seguenti sul significato del nucleo, cioè: 1) che il nucleo fosse la parte della cellula che si sviluppasse per la prima; 2) che il nucleo fosse in un modo qualunque la causa occasionale per l'origine del resto della cellula. Inoltre a queste era congiunta l'idea accessoria che, il nucleo si formasse spontaneamente e direttamente nel blastema, oppure intorno al nucleolo formatosi prima. Quest'ultima idea non potrà più sostenersi certamente nell'avvenire; al contrario i due significati principali indicati di sopra, e che sono contenuti nella parola, ponno ancor restar fermi, poichè il principio del modo più comune della propagazione della cellula, cioè della divisione, è sempre una divisione del nucleo.

Se la parete della cellula si forma subito nella sua perfetta grandezza, il materiale, che serve alla formazione di essa e del suo contenuto, s'accumula come una grande sfera di materia granulosa intorno al citoblasto, e la parete ed il contenuto si formano

Fig. 1. Due cellule, *a.* parete, *b.* contenuto, *c.* nucleo, *d.* nucleolo. (*Frey.*)

quindi da questo materiale mediante un processo di separazione del medesimo.

Se però la parete della cellula sorge dapprima più piccola, ed aderente affatto al nucleo, in questo caso s'accumola, per la formazione d'essa intorno al citoblasto, una quantità minore di materia granulosa. Da questo materiale vien formata la parete della cellula, la quale si distende poscia a poco a poco crescendo. Ma nell'atto che la parete della cellula cresce, entra pure naturalmente del contenuto nella cavità di essa; il quale è spesse volte d'una natura particolare; e la derivazione sua dal blastema, siccome la configurazione particolare sua, attribuisce Schwann ad un'attività tutta speciale della parete della cellula, nello stesso tempo che riconosce una forza metabolica di essa, quale cagione da cui quest'attività procede.

Le denominazioni di « *forza plastica* » e « *forza metabolica* » furono scelte infelicemente, imperocchè avviene per esse una personificazione della cellula, e si attribuisce ad una *spontanea attività* della cellula, ciò che non è altro che un fenomeno, che in essa si manifesta.

Durante lo sviluppo ulteriore delle parti elementari fino al punto che raggiungono il perfetto loro compimento, presenta la cellula un modo di procedere molto svariato.

a) Alcune cellule mantengono la figura sferica, come le cellule delle cartilagini, e molte cellule epiteliali.

b) Altre per effetto meccanico assumono figure poliedriche p. es. molte cellule epiteliali, e molte pigmentali.

c) Altre prendono forme particolari senza che addurre si possa altra ragione di questo fatto, se non che esso debba essere appoggiato al processo dello sviluppo. Tali sono p. es. le cellule del sangue, che si fanno schiacciate, — una specie di cellule pigmentali, che crescono a stella ossia raggiate, — e le fibre della lente, che diventano tubulari.

Mentre il carattere della cellula viene in tutti questi casi più o meno chiaramente riconosciuto, esso si perde affatto in altre cellule, imperocchè;

d) parecchie cellule si riuniscono fra loro in un tubo cilindrico od in una rete formata da piccoli tubi, ciò che succede nella formazione della fibra nervea e dei vasi capillari.

Nei casi indicati sotto *a*, *b* e *c*, una cellula dà origine ad una singola parte elementare; in quello accennato sotto *d* sorge una parte elementare da un maggior numero di cellule.

I nuclei delle cellule o scompariscono più o meno perfettamente nelle metamorfosi cellulari testè descritte, o provano metamorfosi indipendenti dalla cellula.

In quest'ultimo caso o raggiungono una forma speciale, come p. es. nei muscoli lisci, dove diventano bacilliformi, — oppure mo-

stransi aumentati molto in numero per subita divisione, come nei muscoli striati, senza che però la parete cellulare abbia provato alcuna divisione.

Questo modo di comportarsi del nucleo nei muscoli striati ha dato luogo alla opinione, secondo la quale i tubulini rappresentanti le fibre muscolari sarebbero composti da tante cellule saldate insieme, per quanti nuclei si scorgono nelle stesse.

Anche la « sostanza intercellulare » mostra un diverso modo di comportarsi. Il più importante è quello pel quale da essa derivano delle parti elementari. Sotto quest' ultimo rapporto si trova, che la sostanza intercellulare della cartilagine perfettamente sviluppata può risolversi in fibre, le quali sono simili affatto a quelle del tessuto cellulare, — e possiamo riguardare come fatto possibile, che molte parti le quali nello stato compiuto vengono considerate come formate di tessuto cellulare o fibroso, abbiano avuto l'origine loro in eguale maniera. Secondo l'idea dominante, tutte le fibre del tessuto connettivo appartengono solamente alla categoria della sostanza intercellulare. — Altri cangiamenti sono chimici, come la calcificazione della sostanza intercellulare. — Fra i cangiamenti di questa sostanza ponno comprendersi l' *incapsulamento delle cellule*, osservato specialmente nelle cellule cartilaginee, il quale probabilmente è lo effetto di una secrezione fornita dalla cellula stessa.

Durante lo sviluppo, od anche allorchè hanno terminato di crescere, la maggior parte delle cellule, ovvero quei tessuti che ne derivano si riempiono del contenuto proprio di esse, il quale nel rapporto funzionale vuol essere riguardato per la parte più importante della cellula. — Una cellula, che durante il suo sviluppo non diè ricetto ad un contenuto suo proprio, come sono molte delle epiteliali, risponde all'importanza sua funzionale soltanto per opera della causa meccanica della massa della sua parete.

La parte alimentare quando invecchia, sia dessa cellula tuttavia od un corpo derivato da questa, porta diversi indizi della metamorfosi sua regressiva, e va incontro al proprio fine per vie diverse.

Come indizio generale valevole della metamorfosi regressiva d'una parte elementare, si può ammettere che il nucleo vi si raggrinzi, oppure vada interamente perduto, se esisteva tuttora fino a quel momento; e così pure che vada perduto in pari guisa il contenuto proprio, il quale scomparisce col raggrinzamento della parete, ovvero se ciò non avvenga, viene rimpiazzato da gocce di grasso.

Quanto alla distruzione finale delle parti elementari si osservano differenze considerevoli:

talune, come le cellule cartilaginee e la sostanza dei denti, possono durare per tutta la vita;

altre si sciolgono nel fluido che le circonda, e la materia loro

viene insieme con questo ricevuta dal sangue, e guidata agli organi secretori;

altre all'incontro situate alla superficie del corpo, si distaccano da questo, e giungono così direttamente nel mondo esterno;

finalmente altre si distruggono col dare origine ad altre cellule. Simili cellule chiamansi *cellule madri* e quelle che hanno da loro origine diconsi *cellule figlie*. Contrariamente all'antica opinione, secondo la quale le cellule figlie avrebbero origine dal contenuto delle cellule madri come da un Citoblastema, oggi si rafferma sempre più la credenza, che la formazione delle cellule figlie abbia luogo principalmente od esclusivamente per la divisione della cellula madre.

Quale sia la maniera di comportarsi delle singole parti elementari, per ciò che concerne allo sviluppo loro ed all'aggrupparsi in tessuti, verrà trattato nei capitoli corrispondenti, in quanto ciò torni in acconcio allo scopo di quest'opera. Qui devesi solo avere riguardo speciale ai singoli tessuti seguenti; imperciocchè sono così generalmente sparsi, che non possono essere trattati particolarmente in nessun capitolo particolare. Tali sono:

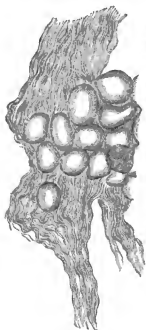
1) il tessuto cellulare
2) il grasso
3) l'epitelio
4) il pigmento.

DI ALCUNE PARTI ELEMENTARI DEL CORPO IN PARTICOLARE.

Tessuto cellulare.

Il tessuto cellulare o tessuto unitivo fibrillare (*tela cellulosa, tela mucosa*) è una sostanza molle, che si lascia facilmente distendere senza lacerarsi, la quale riempie in parte le lacune che s'incontrano frammezzo agli organi, — in parte concorre a formare gli altri tessuti, mentrecchè ne riunisce le parti elementari, — ed in parte rappresenta perfino alcune parti importanti degli organi.

Il tessuto cellulare è reso idoneo a tutte queste diverse funzioni a motivo della composizione sua. In esso cioè si riscontrano due parti elementari di forma fibrosa, le quali sono la *fibra del tessuto cellulare* e la *fibra elastica*. Il rapporto numerico di queste fibre rispettivamente l'una all'altra, quello della quantità loro colla sostanza intercellulare semifluida, e la disposizione e direzione reciproca di esse, sono condizioni produttrici delle varietà del tessuto

cellulare, le quali nella moltiplicità loro corrispondono a tutti quegli scopi, che ha il tessuto cellulare per l'organismo.

La fibra del tessuto cellulare (fibra primitiva del tessuto cellulare) è una fibra sottile, cilindrica di 0,0004—0,001''' Dm, la quale ha una forma leggermente flessuosa. Se si stira diventa rettilinea; cessando dallo stirarla, riprende subito la sua forma flussuosa.

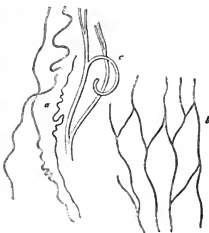



Fig. 2. Fig. 3.

Queste fibre si riscontrano in parte isolate, in parte riunite in piccoli fasci (fasci primitivi), nei quali tutte sono disposte parallele fra di loro.

La fibra elastica, è una fibra cilindrica, di spessore assai diverso (0,0005—0,0029'''); dessa è tortuosa molto, piegata spesse volte irregolarmente; talvolta si ravvolge in leggiadre spire, tal altra si raggruppa in un gomitolo. Assai di frequente sono queste fibre ramificate, e si intrecciano con altre della loro specie, per modo che ne sorgono formazioni reticolari a maglie più o meno larghe. Sono assai compatte, rifrangono fortemente la luce, e si distinguono per un grado elevato di elasticità.

Molti affini alle fibre elastiche sono le cellule fusiformi e stellate, le quali si presentano in gran quantità nella formazione di

Fig. 2. Fibre di tessuto cellulare con cellule di grasso. (*Kölliker.*)
Fig. 3. Fibre elastiche, *a.* semplici, *b.* riunite a forma di rete, *c.* ramificate. (*Frey.*)

tessuto cellulare, che perciò chiamansi *corpuscoli di tessuto congiuntivo*. Essi disposti in filiera od a forma di rete si congiungono tra loro, e, come uniche forme cellulari del congiuntivo, sono riguardate istologicamente come le parti principali dello stesso.

Se ambidue queste specie di fibre (fibre di tessuto connettivo ed elastiche) sono mescolate in egual proporzione, ma nello stesso tempo confusamente intrecciate fra loro, o più o meno abbondantemente provvedute di una sostanza intercellulare fluida albuminoide, formano allora, a rigore di senso, il così detto **tessuto cellulare**. — Questo è molle, d'un colore che dà al grigio, trasparente, e si lascia facilmente decomporre in fili o fogli, ma dopo cessato lo stiramento, riprende subitamente la forma sua primitiva.

Se le fibre del tessuto cellulare sono predominanti, e disposte in cordoni più grossi, paralleli fra loro, se vi si trovino inoltre solo poche fibre elastiche, od a vece di queste soltanto nuclei fusiformi, allungati, e la sostanza intercellulare è molto scarsa, abbiamo allora il **tessuto tendineo** ossia il **tessuto fibroso**. — Questo è assai compatto e tenace, poco estensibile, d'un aspetto argenteo e lucido come il raso.

Fig. 4.

Se le fibre del tessuto cellulare e la sostanza intercellulare formano la parte minore, e le fibre elastiche per lo contrario predominano, così però, che nella loro riunione reticolare si possa pur riconoscere una direzione in un senso determinato, — abbiamo allora

Fig. 4. Corpuscoli di tessuto congiuntivo, alcuni dei quali si trasformano in fibre elastiche (di un embrione di porco) *a.* giovani cellule rotonde, *b.* cellule sviluppate fusiformi, *c.* cellule sviluppate stellate, *d, e. f, g.* stadio di sviluppo ulteriore delle forme *b,* e *c;* *h.* cellule fusiformi saldate tra loro; in *h'* un corpuscolo cellulare impiccolito; *i.* cellule stellate riunite (*Frey.*)

il tessuto elastico. — Questo è assai compatto e tenace, ma estensibile molto ed elastico; è d'un aspetto torbido gialliccio.

La prima varietà (tessuto cellulare nel senso più stretto) si trova nell'organismo impiegata a riunire in tessuti altre parti elementari, a rivestire gli organi ed a riempiere le lacune, che tra questi si trovano. Laonde la denominazione di tessuto unitivo è per questa varietà la più acconcia.

Il tessuto fibroso si trova impiegato nei ligamenti dello scheletro osseo, nei tendini, e nelle membrane solide inguainanti (fasce).

Il tessuto elastico si trova in quei luoghi, in cui deve esercitare mediante l'elasticità su una trazione continua, senza che ne abbia a soffrire la mobilità della parte; p. es. frammezzo gli archi delle vertebre, dove la sua elasticità può allora agire come antagonista delle contrazioni muscolari.

Il tessuto cellulare propriamente detto entra nella formazione della maggior parte dei tessuti, in quantochè serve qual mezzo di riunione per le parti elementari dei medesimi: inoltre sono eziandio tutti gli organi rivestiti alla superficie da uno strato membranaceo di uno tessuto cellulare più solido, il quale strato può essere riguardato per l'involucro dell'organo. Secondo l'organo che racchiudono, hanno ricevuto questi involucri nomi diversi. Così chiamiamo l'involucro d'un muscolo perimisio, quello del nervo nevrilema, quello dell'ostio periostio, quello di molte glandole membrana propria, quello dei vasi tunica avventizia ecc.

Molti di questi involucri sono simili al tessuto fibroso, poichè sono formati di piccoli fasci di tessuto fibroso per modo, che questi giacciono intrecciati tra loro siccome le parti elementari del tessuto cellulare. I passaggi succedono qui a poco a poco, in guisa da non poter quasi segnare il limite fra una membrana di solo tessuto cellulare ed un'altra più fibrosa; e la membrana medesima spesso porta in un corpo il carattere del tessuto cellulare, ed in un altro quello del tessuto fibroso.

Se siffatte membrane (abbiano esse una natura più cellulare o più fibrosa) involgono gruppi interi di organi, vengono allora chiamate fasce.

Impropriamente usasi spesse volte la voce *fascia* come sinonimo d'*aponevrosi*, mentre quest'ultima denominazione deve essere applicata soltanto alle espansioni membranacee dei tendini dei muscoli.

Alcune membrane di tessuto cellulare, disposte in modo particolare, formano i così detti sacchi sierosi. Questi sono cioè rivestimenti interni di tessuto cellulare di alcune cavità del corpo, i quali sono coperti alla superficie libera d'un sottile epitelio. Sacchi di questo genere giacciono liberi, come borse mucose, nel tessuto cellulare sottocutaneo, ed in altri luoghi, dove le parti dure vanno soggette ad attrito, — involgono molti tendini come guaine dei tendi-

ni, — rivestono come *sacchi sinoviali* le cavità articolari, — finalmente ricoprono tutta la sua superficie delle cavità splancniche, e degli organi in queste racchiusi.

La libera superficie dei sacchi sierosi, ricoperta di epitelio, è umettata di continuo da un fluido albuminoso (siero) il quale è una secrezione della membrana, che mantiene lubrica la superficie di essa. Per questo mezzo resta scemato l'attrito delle parti vicine.

Una descrizione più esatta delle singole fasce, dei sacchi sierosi, e delle parti formate di tessuto fibroso verrà fatta nei capitoli corrispondenti, dove trovano la loro applicazione, e nella Topografia. *Sulle relazioni genetiche* delle parti elementari (fibre di tessuto cellulare, fibre di tessuto elastico e corpuscoli di tessuto congiuntivo) dopo tante controversie oggi per la prima volta si sono acquistati dei dati alquanto sufficienti per l'intelligenza di ciascuna forma. Ecco in breve il risultato fin ora ottenuto dalle ricerche fatte a questo soggetto:

I così detti corpuscoli del tessuto congiuntivo sono le sole forme cellulari del tessuto descritto. In origine essi sono cellule rotonde, e poscia crescono e diventano fusiformi o stellate. I prolungamenti delle cellule vicine ordinariamente si riuniscono per modo che ne risulta una filiera o una rete di cellule. Restando così formano un sistema di fini tubi per mezzo il tessuto, nel quale i corpi delle cellule appariscono come allargamenti; allora chiamansi nel più stretto senso *corpuscoli di tessuto congiuntivo*. Scomparendo il corpo cellulare ponno diventar solidi, ed aver da loro origine *le fibre elastiche;* se soffrono prima della loro unione metamorfosi grassosa, diventano *cellule adipose*. La sostanza intercellulare in principio è omogenea, e poi solcandosi internamente acquista la forma di fibre di tessuto cellulare.

Partendo dal punto di vista che i corpuscoli del tessuto congiuntivo, come le sole forme cellulari, caratterizzano il tessuto, si considerano le fibre di tessuto cellulare come formazioni di un ordine inferiore, e s'intende il tessuto cellulare, come lo si è caratterizzato di sopra, solamente come una varietà del tessuto congiuntivo; sotto il cui nome si comprende ogni tessuto molle, il quale contiene corpuscoli di tessuto congiuntivo più o meno perfettamente sviluppati, come parti essenziali caratteristiche che hanno origine da cellule. Secondo le proprietà della sostanza intercellulare si distinguono le seguenti varietà di tessuto, le quali però molte volte passano l'una nell'altra: 1° *Tessuto congiuntivo imperfetto* (non sviluppato) — sostanza intercellulare tenace, omogenea, con corpuscoli imperfetti, — 2° *Tessuto mucoso* (gelatinoso) — sostanza intercellulare molto molle, corpuscoli di tessuto congiuntivo molto sviluppati. — 3° *Tessuto congiuntivo fibrillare* — ciò che sopra si è descritto come tessuto cellulare. Per maggiori particolarità vedasi nei trattati d'istologia.

Per quanto la data definizione sia esatta anche dal punto di vista istologico, ciò non pertanto le denominazioni date conservano per l'anatomia

descrittiva il loro valore, come brevi espressioni di concetti dati e determinati. E nei capitoli che seguono sono usate appunto nel senso delle definizioni date di sopra.

Grasso.

Il grasso viene trovato soventi volte nello stato libero siccome contenuto dalla cellula, p. es. nelle cellule che hanno subito il processo regressivo. Le cellule aventi cotale contenuto non sono indicate però quali cellule del grasso, qualora abbiano tuttavia un altro significato, o l'abbiano avuto una volta.

Fig. 5.

Per cellule del grasso s' intendono solo quelle cellule contenenti grasso, e che non hanno altra destinazione se non che di servire quali serbatoj di esso. Il diametro loro è di 0,018-0,036'''. Sottile e delicata assai n'è la parete. Il nucleo vi è scomparso il più delle volte. Una goccia di grasso che riempie tutta la cavità della cellula ne forma il contenuto. Negli individui magri trovasi però, in luogo di questa goccia grande, una od anche parecchie di più piccole.

Le cellule del grasso giacciono per lo più nel tessuto cellulare disposte a modo di celle d' un alveare ne' singoli favi, e formano in questo dei depositi maggiori o minori di grasso. In quantità considerevole si trovano specialmente nel tessuto cellulare sottocutaneo (V. fig. 2 pag. 12).

Epitelio.

Tutte le superficie libere del corpo, tanto quelle che sono in contatto col mondo esterno, quanto quelle delle cavità chiuse del corpo, sono coperte d' uno strato di cellule di grandezza e forma assai diversa, il quale è chiamato col nome d'epitelio.

Sembra che a base o matrice dell' epitelio si trovi dappertutto sotto di lui una membrana omogena priva d' ogni struttura, della membrana vitrea (*membrana intermedia*).

Fig. 6.

Le cellule dell' epitelio conservano nel minor numero dei casi la forma sferica, ma sono d'ordinario o schiacciate in sottile lamine, le quali contengono

Fig. 5. *a.* metamorfosi grassosa delle cellule epiteliali del follicolo di Graaf *b.* cellule epiteliali pigmentate delle vescichette polmonari. (*Frey.*)

Fig. 6. Epitelio pavimentoso semplice, *a.* di una membrana sierosa, *b.* di un vaso. * Le stesse cellule epiteliali guardate di lato. (*Frey.*)

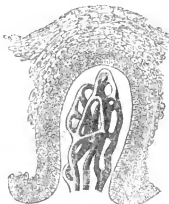
tuttavia un nucleo o lo hanno di già perduto, — od altrimenti esse hanno una forma conica o piramidale.

Gli epitelii composti di cellule aventi la forma di lamine si chiamano **epitelii pavimentosi**. Inoltre si distingue un epitelio pavimentoso **semplice**, nel quale si trova un solo strato di cellule, da un **epitelio** pavimentoso **stratificato**, ove più strati di cellule stanno disposti l'uno sopra l'altro; i più giovani più vicini alla membrana, i più vecchi più prossimi alla superficie libera.

Fig. 7.

Lo strato delle giovani cellule, il quale è più molle che quello delle più antiche, lo si denomina ancora spesso col vecchio nome di *rete di Malpighi* (rete mucosa).

Fig. 8.

Fig. 9.

Gli epitelii formati di cellule piramidali o coniche si dicono **epitelii cilindrici**. Le cellule hanno l'apice rivolto verso la superficie della membrana sotto giacente, e formano o un semplice strato, ovvero più strati di cui i più giovani sono gli inferiori.

Gli epitelii formati di cellule rotonde s'addomandano epitelii **transitorii**.

Tutte le forme di epitelio possono avere il carattere del così detto **epitelio vibratile**; l'epitelio cilindrico è per altro il più delle

Fig. 7. Epitelio pavimentoso stratificato d'una papilla vascolare della gengiva. (*Kölliker.*)

Fig. 8. Cellule superficiali dell'epitelio pavimentoso stratificato della cavità orale (*Frey*)

Fig. 9. Epitelio cilindrico (schema), *a.* cellule epiteliali, *b.* sostanza unitiva interstiziale, *c.* membrana vitrea, *d.* membrana mucosa. (*Frey.*)

volto la forma fondamentale per questo. Il carattero dell'epitelio vibratile consiste nella presenza di una corona di sottilissime ciglia (**ciglia vibratili**), le quali stanno sulla superficie libera della cellula dell'epitelio, ed hanno un moto vibratorio costante. Mediante questo moto corpi leggieri ponno venire trasportati sulla superficie di una membrana coperta d' un epitelio vibratile.

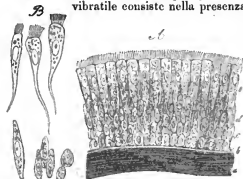



Fig. 10.

Pigmento.

Per pigmento s'intende ogni sostanza colorante, che si trova nel corpo o cho non serve a nessun altro scopo. Il contenuto giallo-rosso dello fibre muscolari non viene, p. es., ritenuto per pigmento, sebbene derivi da esso il colorito rosso dei muscoli, mentre è detta pigmento la sostanza nera, che tinge d'un color oscuro alcune parti dell'occhio.

I pigmenti ponno essere o fluidi come l'acqua, o come l'olio; ovvero solidi e granulosi, e ponno mostraro i colori più differenti.

Essi si trovano ora in istato libero fra le parti elementari dei tessuti (il pigmento solido granuloso si mostra particolarmente in questa forma) ed ora stanno rinchiusi in cellule. Quest'ultimo modo di comparire dei pigmenti sembra doversi ritenero siccome il regolare, mentre la comparsa del pigmento libero può quasi sempre essere attribuita a condizioni patologiche.

Lo cellule contenenti pigmento possono servire anche ad altri scopi dell'organismo, nel qual caso devesi riguardare come un fatto accidentale la presenza di pigmento in esse. Cotali cellule vengono

Fig. 10. Epitelio vibratile della trachea umana. *B* cellule vecchie e giovani di epitelio. *A* taglio verticale attraverso all'epitelio ed alla mucosa, *a.* mucosa (fibre elastiche interne della stessa), *b.* membrana vitrea, *c. d.* strato di giovani cellule epiteliali, *e*, cellule vibratili sviluppate.

chiamate **pigmentate** o contenenti pigmento, e sono p. es. quelle dell'epitelio nelle parti colorate dei tegumenti, ovvero quelle della pelle dei negri.

Cellule di pigmento non ponno essere dette se non quelle che ne contengono, e nelle quali non si può ravvisare altro scopo particolare (siccome sarebbero quelle della *pia madre* della midolla spinale); ovvero quelle, nelle quali può essere attribuita al pigmento, siccome tale, una importanza funzionale decisiva; ciocchè si ha p. es. nelle cellule del' pigmento dell'occhio.

LIBRO PRIMO

DEGLI APPARECCHI DELLA VITA ANIMALE

ESPOSIZIONE GENERALE

Gli apparecchi della vita animale rappresentano la condiziono materiale dei fenomeni della vita psichica od animale; imperciocchè dalla presenza di questi dipende da un lato la possibilità che l'anima riceva impressioni non materiali delle qualità degli oggetti circostanti e delle condizioni del proprio corpo, e dall'altro lato poi, per mezzo di essi, sono rese possibili le azioni dell'anima sugli oggetti circostanti.

Il **cervello**, che è il substrato materiale dell'attività psichiche, dobbiamo considerarlo quale centro fisiologico di tutti gli apparecchi qui appartonenti. A questo devono essere guidate le impressioni tutte degli oggetti esterni; da questo emanar debbono gli impulsi alle azioni sugli oggetti del mondo esteriore.

Dirimpetto al cervello, siccome a centro fisiologico degli apparecchi appartenenti alla vita psichica, trovasi quindi un numero di **apparecchi periferici**, ai quali spetta anzitutto d'essere mediatori del commercio col mondo esteriore.

In conseguenza della doppia natura del commercio dell'anima col mondo esteriore, sono pure questi apparecchi di due specie.

Vi hanno apparecchi che ricevono le impressioni date dagli oggetti del mondo esterno, cioè, — gli **apparecchi dei sensi**,

ed apparocchi che si fanno mediatori dell'attività dell'anima sul mondo esteriore e sono gli **apparecchi locomotori**.

Gli organi delle due specie sono posti in una congiunzione immediata col cervello a mezzo dei **nervi**, cioè cordoni di fibre, le quali con l'una estremità (periferica) sono impiantati nell' organo corrispondente, e con l'altra poi (centrale) nel cervello.

Le fibre che compongono i nervi sono della specie medesima delle fibre onde è composto il cervello; e i nervi possono quindi essere considerati quali prolungamenti immediati del cervello fino agli organi periferici, in quella guisa che possiamo considerare le radici dell'albero come prolungazioni del tronco verso molti singoli punti del terreno.

In siffatta maniera tutti i singoli punti degli apparecchi dei sensi, del pari che quelli degli apparecchi locomotori, sono posti col cervello in comunicazione immediata.

Negli **apparecchi dei sensi** le terminazioni periferiche dei nervi sono ordinate in modo, che da un lato si trovano espanse sì da poter ricevere facilmente le impressioni che vengono ad esse, e dall' altro si trovano legate con queste espansioni ad apparecchi, che non solo stanno facilmente disposti per ricevere le impressioni, ma eziandio sono adattati ad aumentare l'efficacia delle medesime.

Ne sia un esempio l'occhio, ove il nervo ottico si espande a guisa d'una membrana sottile (*retina*), su cui, come causa eccitante, agisce una piccola immagine degli oggetti esterni, che vien su d'essa formata, con aumentata intensità di luce, a mezzo dell'apparato ottico dell'occhio.

Gli **apparati locomotori** vengono formati da masse di fibre, che si raccorciano (contraggono) per effetto d'un impulso dato dai nervi. Le singole masse separate di fibre di questa specie sono appellate **muscoli**. — Per la contrazione d'un muscolo ne vengono avvicinati i suoi due punti estremi, ed in ciò sta l'elemento fondamentale meccanico di ciascun movimento locale, il quale esercita un'azione sui corpi del mondo esterno; imperciocchè nascono da ciò cambiamenti di forma nel corpo, i quali possono cambiare i rapporti di posizione cogli oggetti esterni, per alcune singole parti ed alcuni punti di lui.

Mentre negli animali inferiori, p. es. nei vermi, i cangiamenti di forma e i movimenti di sito del corpo corrispondono nella grandezza, soltanto alla grandezza della costruzione dei muscoli che vi si adoperano, troviamo nel corpo dell'uomo e degli animali vertebrati avvenire in generale il mutamento di forma in un grado più considerevole, il quale di gran lunga sorpassa la misura del raccorciamento dei muscoli. Questo fatto dipende dall'essere i muscoli attaccati a corpi o parti rigide quali sono le **ossa** che si trovano connesse l'una coll'altra sì, che si muovono a modo di leva.

Le due parti dell'apparecchio locomotore, cioè i muscoli e le ossa, formano la massa principale e la base di tutto il corpo. Epperò è costume di cominciare da esse la descrizione del corpo.

Nei capitoli seguenti viene conservato quest'uso, e perciò diamo principio coll'apparato locomotore, cui facciamo succedere gli organi dei sensi, e da ultimo, colla descrizione di tutto il sistema animale nervoso, abbracciamo il complesso degli apparecchi della vita animale.

DELL'APPARATO LOCOMOTORE.

DEI TESSUTI DELL' APPARATO LOCOMOTORE.

I móvimenti di sito o quelli reciproci delle singole parti del corpo divengono possibili per effetto dello proprietà del **tessuto muscolare**. È questo diffatti un tessuto mollo, fibroso, cho ha la facoltà di raccorciarsi celeremente (contrarsi) senza una estensione precedente, cosicchè le due estromità opposto d'una massa muscolare vengono avvicinate l'una all'altra.

I movimenti hanno maggior effetto, in quantochè nel corpo si trova uno scheletro di parti rigide congiunte tra loro in modo che si possano muovere, e quoste parti rigide sono le **ossa**; e ad esse trovansi attaccate le masse dei muscoli, cosicchè le contrazioni delle masse stesse fanno nascere sempre dei movimenti d'uno o di più pezzi di quello.

La riunione dei singoli pezzi delle ossa tra di loro e coi muscoli avviene mediante **tessuto fibroso**, il qualo per essere saldo e non estensibile, mentro possiede in modo speciale il carattere di una grande pieghevolezza, è adattato a corrispondere ad ambi gli scopi.

Le ossa solide quindi sono sempre l'oggetto mosso, i muscoli la forza motrice, e i tessuti fibrosi gli essenziali mezzi riunienti dell'apparecchio.

Egli è per questa cagione che le ossa si dicono anche **istrumenti passivi del movimento**, i muscoli al contrario **istrumenti attivi del movimento.**

La facoltà contrattile del tessuto muscolare viene per altro soltanto eccitata dai **nervi**, i quali s'internano nel tessuto muscolare e si espandono in esso. Per questo motivo que' **nervi**, che terminano nei muscoli, e sono perciò detti **motori**, appartengono essenzialmente agli apparecchi locomotori.

Se non che nei capitoli qui appresso verrà trattato soltanto dello scheletro osseo e dei muscoli, mentro ci risorviamo di discorrere dei nervi motori, allorchè faremo parola di tutto il sistema nervoso.

Tessuto osseo.

L'osso nello stato fresco è composto da parecchi tessuti, i quali nella storia del loro sviluppo stanno in una connessione intima tra di loro, e devono perciò essero riguardati come parti essen-

ziali dell'**osso vivente**. Nell'osso macerato e **scheletrizzato**, di tutti questi tessuti null'altro rimane che il tessuto osseo propriamente detto, che forma la massa maggiore dell'osso, e ne determina quindi la figura e le fisiche proprietà.

Le parti che compongono l'osso vivente sono le seguenti:

1) Il **tessuto compatto osseo**, il quale, comunque abbia contorni esterni abbastanza lisci, presenta nell'interno degli spazj cavi, più o meno grandi.

2) La **cartilagine dell'articolazione**, che, come una piastra sottile, ricopre la superficie articolare dell'osso.

3) Il **midollo**, che è un tessuto cellulare assai abbondante di grasso e molto fornito di vasi, il quale riempie le cavità interne dell'osso.

4) Il **periostio** (*periosteum*), che è una membrana fibrosa, ricca di vasi, e che ne ricopre la superficie esterna, tranne i luoghi rivestiti dalle cartilagini articolari.

Ciascun osso esiste dapprincipio nel feto in forma d'un pezzo cartilagineo, il quale, tranne la sua cartilagine di articolazione, è esteriormente circondato da una membrana fibrosa detta **pericondrio** (*perichondrium*). Questo pezzo di cartilagine presenta principalmente la figura dell'osso successivo, il quale si sviluppa dalla base sua cartilaginea, mentre questa cresce per ogni verso. Se non che essendo il pezzo di cartilagine, durante il suo sviluppo, già in parte ossificato, e l'osso ormai formato non potendo più crescere in estensione, i pezzi cartilaginei compiutamente ossificati non possono crescere nè in lunghezza nè in larghezza; ovvero, ove sia avvenuta l'ossificazione perfetta nel senso d'una delle due dimensioni, ma non in quello dell'altra, il pezzo cartilagineo non può più crescere nella prima dimensione, ma solo nella seconda. — Cotale pezzo ossificato per intero tocca colla sua superficie il pericondrio, il quale, poichè oramai non riveste più una cartilagine, ma un osso, vien detto **periostio**, comunque continui ad essere una membrana com'era prima. Se questo pezzo cresce in circonferenza, ciò avviene perchè dal periostio vengono deposti esternamente sopra di lui dei nuovi strati che si ossificano: ed è in questa maniera, che si forma una gran parte che si trova nell' osso dell'uomo adulto. A sviluppo perfetto sono ossificate tutte le parti dell' originario rudimento cartilagineo dell' osso, del pari che i nuovi strati sovrapposti, e soltanto una porzione del primo, cioè la cartilagine d'articolazione, rimane nello stato cartilagineo.

Mentre si ossificano le due masse cartilaginee, che rappresentano l'osso futuro, e queste sono masse più o meno compatte, dovrebbe di necessità sorgere una massa ossea solida affatto. Ciò viene per altro impedito dalla distruzione della massa ossea, che succede di continuo nell' interno dell' osso, e si tiene a qualche distanza dalla superficie esterna del medesimo. L' osso è quindi

fornito, in ogni stadio del suo sviluppo, d' una cavità proporzionata alla sua grandezza. Questa cavità o costituisce un tutto da sè, ovvero è tramezzata da trabecole o piccole piastre di sostanza ossea. In ambedue i casi è dessa riempiuta di midolla.

Dal fin qui detto conosciamo pertanto:

1) che la cartilagine d'articolazione è una parte del rudimento cartilagineo dell'osso, rimasta non ossificata;

2) che il periostio, col deporre nuove masse cartilaginee, coopera alla formaziono d'una parte dell'osso;

3) finalmente, che la midolla è un mezzo di riempimento delle cavità, le quali si formano nell'interno dell'osso, mentre ch'ei si sviluppa.

Da ciò rileviamo ugualmente lo stretto rapporto in cui si trovano tra loro, per effetto dello sviluppo, le quattro parti che costituiscono l'osso.

Tessuto cartilagineo.

Il tessuto cartilagineo è una massa solida, trasparente, d'nn colore azzurrognolo-bianco o bianeo-gialliccio, resistente e dotata di un grado piuttosto elevato di elasticità di tensione e compressione. Se si piega con troppa forza si rompe con una frattura fibrosa concoide. Per le fisiche sue proprietà diventa esso importante nel corpo adulto. Diffatti lo troviamo impiegato nella costruzione della trachea e della laringe, ed anche come parte integrante dello scheletro. In questo forma esso le cartilagini delle coste (l'elasticità delle quali, tanto come semplice elasticità di tensione, quanto come elasticità di torsione, è in molti modi impiegata nel meccanismo della respirazione) e le cartilagini d'articolazione, le quali, attesa l'elasticità di compressione che è propria ad esse, rendono possibile che combacino perfettamente in ogni movimento le due superficie articolari che sono in reciproco contatto, e per effetto di questa qualità medesima, congiunta alla spessezza della massa loro, vadano mai soggette a consumarsi.

Per riguardo alla composizione sua istologica, la cartilagine consiste d' una sostanza intercellulare trasparente (sostanza jalina), nella quale si trova disseminato un copioso numero di cellule. Queste sono piccole nella cartilagine giovane, poichè le pareti di esse sono addossate e strette intorno al nucleo; e poichè vi esiste la sostanza intercellulare solo in poca quantità, sono pure assai vicine l'una presso dell'altra. Nella cartilagine sviluppata, le cellule sono grandi e trasparenti, hanno pareti sottili, e la sostanza intermedia vi figura in quantità maggiore: molte cellule cartilaginee sono anche sviluppate in cellule madri con un numero differente

di cellule figlie. Nella cartilagine vecchia finalmente trovansi le pareti delle cellule circondate da strati capsulari, i quali sono fortemente uniti con la sostanza intercellulare, e sono probabilmente prodotti dalle cellule stesse; nelle cavità di esse si scuoprono goccie di grasso, e nella sostanza intercellulare si scorge, quando in un luogo, quando in un altro, una tendenza a decomporsi; onde si risolve in una massa fibrosa assai somigliante al tessuto cellulare, e dove poi questo sfibrillamento sia avanzato di molto le cellule sono scomparse, o si veggono tutt'al più ancora i nuclei di esse.

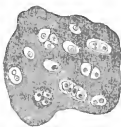



Fig. 11.

Quelle cartilagini, che sono rivestite d'un pericondrio, si veggono pur di sovente percorse da vasi, che decorrono in canali, i quali furono prodotti dal rammollimento della massa cartilaginea. Questi vasi sono continuazioni di quelli del pericondrio, ma non stanno in verun rapporto particolare col crescere della cartilagine, ovvero coll'eventuale ossificazione della medesima.

La cartilagine cresce per tanto in quanto che crescono e prolificano le cellule sue, ed aumenta la sostanza intercellulare, mentre i vasi del pericondrio forniscono il materiale per siffatti cambiamenti.

Le **combinazioni del tessuto cartilagineo** col tessuto fibroso o coll'elastico si distinguono, perciocchè posseggono le proprietà d'ambi i tessuti. Esse hanno la resistenza del tessuto cartilagineo, e la tenacità del fibroso, ovvero la tenacità e l'elasticità del tessuto elastico. Siffatte combinazioni hanno luogo, perchè alla sostanza jalina sono mescolate fibre elastiche o di connettivo. Nel primo caso la cartilagine è detta *cartilagine fibrosa;* nel secondo caso cartilagine **gialla** od **elastica**; in ambidue i casi però viene nominata *cartilagine falsa*, a distinguerla dalla **cartilagine** in cui non avviene mescolamento veruno e che chiamasi cartilagine *vera* o ialina.

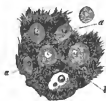



Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 11. Schema del tessuto cartilagineo sviluppato, con cellule in diverso grado di sviluppo. (*Frey.*)
Fig. 12. Cartilagine fibrosa. (*Frey.*)
Fig. 13. Cartilagine gialla. (*Frey.*)

La cartilagine **fibrosa** si trova impiegata nello scheletro per la formazione delle sinfisi e la **gialla** non entra menomamente nella composizione dello scheletro stesso.

Quanto alla maniera di originarsi di queste forme, è molto probabile che i fasci fibrosi e forse anche gli elastici abbiano origine nella sostanza intercellulare, mercè la trasformazione diretta di una sostanza intercellulare primitivamente ialina.

Osso in perfetto sviluppo.

L'osso sviluppato è formato al di fuori da una corteccia compatta di sostanza ossea, la quale ha uno spessore diverso nelle varie ossa, ed anche nelle varie parti d'un osso medesimo. In generale si può dire essere dessa grossa nel mezzo delle ossa lunghe, e sottile nelle ossa rotonde, e nelle estremità articolari delle ossa lunghe. Questa corteccia è chiamata **sostanza ossea dura**, (*substantia ossea dura*).

Nell'interno d'ogni osso si trova una cavità, che in istato fresco è riempiuta di midolla, cioè la *sostanza midollare*. Dove la sostanza dura è grossa, si riscontra regolarmente una cavità unica e grande; ma dov'ella è sottile si veggono moltissimi spazj od alveoli midollari, che sono in comunicazione gli uni cogli altri, ed hanno delle trabecole e delle piastre di tessuto osseo, quali pareti divisorie. Tutta la massa delle trabecole e delle piastre testè accennate viene indicata per **sostanza ossea spugnosa** (*substantia ossea spongiosa*). Però è necessario distinguere due specie di questa sostanza, la vera cioè, e la **falsa**.

La **spugnosa vera** deriva dal rudimento originario cartilagineo dell'osso, e si distingue per le sue trabecole alquanto rotonde ed assai sottili, le quali non danno a conoscere nella disposizione loro alcun sistema determinato.

La **spugnosa falsa** è prodotta dalla fusione parziale della sostanza dura, che si trovava dapprima ne' luoghi medesimi, e viene formata da piastre, che nella loro massa principale giacciono parallele alla superficie esterna dell' osso, e sono congiunte tra loro mediante piccole piastre e trabecole.

La **midolla**, che riempie i canali midollari è un tessuto cellulare assai scarso, il quale è mescolato abbondevolmente con cellule di grasso. Soltanto alla superficie della midolla, dove questa si trova in contatto colla superficie interna della sostanza ossea, acquista il tessuto cellulare alquanto spessore sì, da formare come una sottile membrana, la quale aderisce abbastanza fortemente alla superficie dell'osso. Questa membrana viene detta **membrana midollare** (*perimyelis*) per la relazione in cui essa si trova colla midolla, e **periostio interno** (*periostium internum*) per rispetto a' suoi rapporti coll'osso.

La midolla abbonda di vasi, che riceve, dove la sostanza dura è sottile, per mezzo d'un certo numero di forellini che trovansi nella sostanza stessa; e dove per lo contrario la sostanza dura è grossa v'entra soltanto un vaso maggiore (*vas nutriens*) per mezzo d'un foro particolare più largo (*foramen nutritium*). Se la midolla d'un osso riceve i suoi vasi per ambe le vie, com'è il caso nelle ossa lunghe, tutti questi vasi formano allora assieme una rete capillare comune.

Il **periostio** è una membrana fibrosa compatta, che copre tutta la superficie esterna dell'osso, ad eccezione de'luoghi rivestiti di cartilagine articolare. Esso è congiunto fortemente coll'osso, e serve come mezzo di riunione tra la superficie di questo ed i ligamenti, siccome anche co'tendini dei muscoli che a quella s'inseriscono o s'attaccano, poichè il suo tessuto si continua immediatamente nel tessuto de'ligamenti e de'tendini, il quale è pure di natura fibrosa.

Tuttochè il periostio sia fornito a dovizia di vasi, ciò non di meno non decorrono in lui tronchi vascolari di gran calibro, ma invece solo una rete di finissimi vasi, le cui ramificazioni ancora più fine di essi, partendo dal periostio, penetrano a traverso di ristretti canali della sostanza dura, formano in questa una rete, ed alla superficie interna di lei si congiungono co' vasi della membrana midollare.

La **cartilagine articolare** è una sottile lamina cartilaginea, ossia il residuo non ossificato del rudimento fetale dell'osso, che ricopre le superficie articolari dell'osso stesso.

Ordinariamento questa lamina è più grossa nel mezzo e sottile ai margini, ov'essa entra in contatto immediato col periostio.

L'osso, in grazia dell'organizzazione sua, quale fu da noi adesso descritta, è adattato particolarmente a corrispondere al significato meccanico cui è destinato. Dalla tempra salda e compatta del suo tessuto riceve esso la rigidezza necessaria, la cavità interna il rende più leggero, senza nulla scemargli di forza; il rivestimento cartilagineo delle sue superficie d'articolazione lo garantisce dal logorarsi; il periostio opera la congiunzione meccanica di lui co'tendini e co' legamenti, ed i vasi della midolla e del periostio procurano il commercio reciproco fra la materia, ond'esso è composto, ed il sangue e quindi col mondo esterno.

Tessuto osseo.

Il tessuto che comparisce come proprio dell'osso, e perciò vien detto tessuto osseo, è una massa molto compatta, opaca, biancogialliccia, la quale in strati sottili possiede una certa elasticità. Esso è composto all'incirca d'un terzo di parti inorganiche, per la massima parte di carbonato e fosfato di calce. Istologicamente è caratterizzato da una sostanza fondamentale omogenea, trasparente

(ialina) nella quale si trovano molte cavità denominate *corpuscoli ossei*. Ogni corpuscolo osseo è una cavità d'ordinario a forma lenticolare dalla quale si dipartono moltissimi prolungamenti ramificati (*canaliculi radiati*), i quali anastomizzandosi coi vicini mettono in comunicazione le cavità suddette tra loro: i canaliculi radiati di quei corpuscoli ossei, che giacciono vicino alla superficie, sboccano liberi sulla stessa.

Il modo di generarsi del tessuto osseo è stato soggetto di molte e lunghe controversie. Che il tessuto osseo si renda duro perchè vi si depositano dei sali calcarei è incontrastabile, nè può essere oggetto di quistione. Ma la diversità di opinioni si mostra solamente riguardo le due seguenti quistioni:

1) Quale significato istologico ha il corpuscolo osseo?

2) Come e da' quali elementi vien formato tutto l'osso?

Quanto alla prima quistione è oramai da riguardarsi come a sufficienza conosciuto, che ogni corpuscolo osseo con i suoi canaliculi radiati sia una cellula cresciuta a forma di stella, e che abbia preso questa forma già prima dei depositi calcarei. Il corpuscolo osseo perciò è propriamente una *cellula ossea*.

Circa la seconda quistione la diversità delle opinioni non è poi così grande come ordinariamente si crede, essa si riduce principalmente ad una questione di parole. Prima di tutto bisogna qui presentare

Fig. 14.

Fig. 14. Corpuscoli ossei in un taglio longitudinale della sostanza dura, *a. b. c. d.* canali vascolari, *e.* apertura de' canalicoli ossei nel canale vascolare, *f.* corpuscoli ossei. (*Frey.*)

soltanto il fatto evidente ed allora si riconoscerà facilmente dove si fonda l'apparente diversità di opinioni. Per la costruzione d'un osso vi bisognano due sostanze diverse; una è il materiale della cartilagine, il quale ha la forma essenzialmente simile alle ossa che si sviluppano più tardi, e che nel primo periodo di organizzazione del corpo rappresenta le ossa: il secondo è un materiale nuovo depositato dal periostio sulla superficie esterna della massa ossea di già sviluppata. È la storia dello sviluppo delle due masse che deve farsi. Come esempio valga lo sviluppo di un osso cilindrico.

Il rudimento cartilagineo delle ossa, come si è già detto, è quello che dà la forma ulteriore all'osso stesso. La calcificazione di questo comincia nel mezzo ed in modo, che i sali calcarei sono ricevuti primieramente dalla sostanza intermedia. Il processo di calcificazione arriva subito alla superficie nella direzione trasversale, ma nella direzione longitudinale la cartilagine si accresce fortemente al margine della calcificazione progressiva, e non solo nella direzione longitudinale, ma anche nella direzione trasversale dell' osso futuro, ed allora questi pezzi crescinti si ossificano subito. In questo modo l' osso, che prima poteva pensarsi senza cavità midollare, acquista questa cavità, come si vede indicata nella parte mediana dello schema che sta di ricontro per mezzo di linee più oscure perpendicolari. (Lo schema è preso dalla mia memoria, *della cartilagine e sua ossificazione*. Müller. Archiv. 1849 p. 292). Per maggior chiarezza si aggiunge che le parti striate perpendicolarmente indicano la parte che resta non ossificata all'estremità, ma invece come cartilagine articolare, le linee concentriche che sono sotto le stesse significano l'ossificazione progressiva nei centri ossei speciali dell' estremità articolare (*Epifisi*); le linee rette trasversali della parte mediana dinotano l' ossificazione progressiva nella parte media (*Diafisi*). Nell'osso sviluppato resta di tutta questa massa una piccola parte come *sostanza spongiosa vera* dell'estremità articolare.

Fig. 15.

I depositi nuovi che dipendono dal periostio (sul principio pericondrio) si dispongono in proporzione che progredisce l'ossificazione del substrato cartilagineo, nel modo come lo indicano le linee perpendicolari dello schema riportato. Anche di questa sostanza resta nelle ossa sviluppate soltanto una parte, cioè solamente gli strati esterni.

Riguardo agli antecedenti istologici sulla formazione di queste

Fig. 15. Schema della costruzione dell'osso che si sviluppa. Spiegazione nel testo.

due masse, ecco quello che si può dire secondo le conoscenze attuali.

Nella parte dell'osso futuro che ha origine dalla formazione cartilaginea precedente, ha luogo in prima una calcificazione della sostanza intercellulare, e, propriamente nel primo periodo, solo all'intorno di ciascuna cellula, più tardi intorno di un intero gruppo di cellule. Si verifica cioè nello accrescimento progressivo della cartilagine che la prepara alla calcificazione, insieme ad una diminuzione della sostanza intercellulare una proliferazione significante delle cellule cartilaginee, poichè ciascuna cellula madre dà luogo a molte cellule figlie; le quali formano nelle diafisi delle serie lunghe, nelle ossa brevi al contrario gruppi rotondi, che sono racchiusi da una capsula con spesse pareti, che non è già, come si è creduto per lo passato, la parete inspessita della cellula madre, ma la capsula esterna sviluppata della stessa, giacchè le cellule figlie nascono dalla divisione delle madri. La calcificazione progredisce, in una superficie continua, tra questa massa cartilaginea accresciuta, occupando la suddetta capsula e la sostanza intercellulare che ancora vi si trova. Subito dopo questa calcificazione si manifesta la formazione della cavità midollare, lo che accade per l'erosione di cavità nella parte calcificata. Il piano d'erosione è affatto indipendente dalla forma del gruppo delle cellule figlie, come lo mostra la figura qui accanto. Sul modo ulteriore di condursi delle cellule figlie, le imperfette ricerche anteriormente istituite hanno ricevuto un importante complemento da H. Müller, il quale ha mostrato, che queste cellule non danno origine alle cellule ossee immediatamente, come prima si credeva, ma mediatamente. Esse subiscono cioè una nuova proliferazione, ed una parte delle cellule che hanno luogo per questa nuova generazione, si dispone nella nuova sostanza fondamentale omogenea depositatasi alla superficie delle pareti divisorie restate fra gli spazii midollari. Allora queste cellule si fanno stellate e si calcificano colla sostanza fondamentale, per cui diventano cellule ossee. Un'altra parte di questa generazione di cellule diventa corpuscoli di tessuto congiuntivo, vasi e nervi del midollo, ma una gran parte di esse soffre metamorfosi regressiva per riempimento di grasso, e diventano le cellule adipose della midolla.

Fig. 16.

Fig. 16. Formazione della cavità midollare nella sostanza intercellulare cartilaginea calcificata, nell'omero di un giovane cane, *a.* sostanza intercellulare calcificata, *b.* capsula cartilaginea calcificata, *c.* spazii midollari, *d.* contorni completati delle capsule cartilaginee.

Mentre accadono queste trasformazioni all'interno, si deposita all'esterno la sostanza dura e s'ingrandiscono così le dimensioni di spessore dell'osso. Il deposito però della massa cellulare a ciò impiegata avviene in un modo particolare, da cui dipende la tessitura speciale della sostanza dura. Questa massa cioè si deposita a strati e propriamente a forma di rete nella

Fig. 19.

Fig. 17.

Fig. 18.

massa del periostio, il quale nel periodo di accrescimento è alquanto spesso, ed ogni strato è congiunto con quello più profondo mercè piccole trabecole di riunione. Questi depositi sono costituiti di cellule rotonde contenute in una più o meno grande quantità di sostanza intermedia amorfa. La mercè di *Virchow* noi conosciamo che queste provengono dai corpuscoli di tessuto congiuntivo del periostio stesso, e che esse si fanno stellate prima di calcificarsi e diventare cellule ossee. Fra le maglie che esistono per ciò in ciascuno strato e tra gli strati stessi si trovano ancora parti di periostio con vasi. In questi spazii delle maglie hanno luogo poscia, ed in diverse epoche, de' depositi secon-

Fig. 17 e 18. Lamella giovane della sostanza dura della tibia d'un giovane gatto, 17. veduta dalla superficie, 18. in un taglio traversale, *c.* sostanza intercellulare, *d* cellule, *e.* maglie che si empiranno per mezzo di un sistema concentrico, il quale è indicato dalle linee punteggiate. (Fig. 15, 16, 17, 18 sono prese dal mio lavoro indicato di sopra.) Müller. Archiv. 1849.

Fig. 19. Sistema dei canali vascolari della sostanza dura in una sezione trasversale, della diafisi di un femore, *a.* canali vascolari, *b.* sbocco degli stessi nella cavità midollare, *c.* sbocco alla superficie, *d.* sostanza ossea. (*Kölliker.*)

darii; e così diventano a poco a poco, per un sistema di lamine concentriche, talmente ristretti che non contengono altro che un vaso. In conseguenza la sostanza dura sviluppata è attraversata da un sistema di vasi il quale, originariamente proprio del periostio, resta ancora, nello sviluppo completo, in congiunzione immediata con i vasi del periostio; e poichè la formazione dello spazio midollare dall' interno non solamente tocca la sostanza dura, ma formando altresì una *falsa sostanza spongiosa*, invade anche questa, così facilmente si deduce che questo sistema vascolare deve essere in congiunzione anche col sistema vascolare della midolla.

Dopochè si è visto di sopra *il modo di svilupparsi dell' osso*, facendo uso solo di espressioni che non danno luogo a diverse interpretazioni, fa d' uopo ora brevemente indicare su quale base si fonda oggi la controversia sull' origine del tessuto osseo. Per *puro tessuto osseo* si comprende il tessuto riconoscibile nelle ossa dello scheletro ed ogni altro che si genera nella stessa maniera, gli altri tessuti simili per proprietà fisiche, ma che non si generano nello stesso modo chiamansi *tessuti calcificati* e non tessuti ossei. Questa coordinazione di significato comunemente usata è ingiusta, poichè lo stesso tessuto osseo è un tessuto calcificato. *Tessuto calcificato* è pertanto l'espressione più generica, ed il tessuto osseo è tessuto calcificato in un modo particolare e determinato. Su questo non vi può essere alcun dubbio; la quistione che dà origine alla controversia è la seguente: qual è il tessuto che calcificandosi diviene vero tessuto osseo? Una antica opinione rispondeva: è il *tessuto cartilagineo;* la nuova, che si crede di dover mettere in opposizione con la prima, risponde: è il *tessuto congiuntivo.* Quale di queste è la vera? La risposta si deduce da quel che segue:

La prima forma nella quale si presentano le lamine della sostanza dura è quella di un accumulo di cellule rotonde in una quantità più o meno grande di sostanza intermedia informe. Un simile tessuto, ovunque si trovi, s'indicherà indubitatamente come cartilagineo. Ma queste cellule prima di calcificarsi prendono la forma stellata, simile a quella de' corpuscoli di tessuto congiuntivo. Egli è chiaro in questo caso che volendo parlare di sostanza dura, è solamente quistione di ammettere se sia tessuto congiuntivo o cartilagine calcificata, e le di cui cellule prima della calcificazione crescono stellate come i corpuscoli di tessuto congiuntivo. Nello stesso modo si conduce la massa ossea che ha origine dalla formazione anteriore cartilaginea. Questa sostanza è in principio senza alcun dubbio cartilaginea, una parte della sostanza intermedia di questa cartilagine si calcifica, diventa osso; delle cellule poi, una parte delle cellule figlie cresce a forma di stelle, ed entra nella formazione dell' osso. Anche qui naturalmente è quistione solo di maniera di vedere, se si riguarda più l'origine ovvero l' ultima forma delle cellule ossee, e si vuol dichiarare o per la cartilagine o pel tessuto congiuntivo come sostanza fondamentale dell' osso.

La nuova quistione non è perciò in *contradizione* con l'antica, ma n'è solamente un complemento, essa indica il *modo* secondo il quale si conducono le cellule di già prima conosciute e chiamate cartilaginee, passando a cellule ossee; — e cangiando il *nome* i lavori anteriori non saranno più falsi. Non pertanto: la circostanza che oggi chiamansi più volentieri cel-

lule di tessuto congiuntivo ciò che prima chiamavansi cellule cartilaginee, può risvegliare la opinione, che le osservazioni anteriori di *Sharpey*, cioè che la sostanza dura nasca da un fondo membranoso di tessuto congiuntivo, sia da riconoscersi ancora come giusta; onde, secondo la maniera di parlare d'una volta, si direbbe: la sostanza dura ha origine da un tessuto fibroso che si calcifica, mentre il modo come s'intende oggi l'origine del tessuto osseo dal tessuto congiuntivo vuol dire, che le cellule ossee prima di calcificarsi diventano stellate.

Egli è quindi l'osso vivo un corpo, il quale, malgrado l'apparente sua rigidezza, è pure costantemente percorso e circondato da correnti sanguigne, e i canaletti radiati di esso permettono una corrente d'umori costante anche in quelle parti, che non sono tocche immediatamente dai vasi. (Si confronti in proposito: Vötsch, sulla guarigione delle fratture delle ossa per prima intenzione, Heidelberg. 1847, pag. 29). Da tali condizioni dipende la possibilità dei mutamenti, cui il tessuto osseo può andare soggetto, per fatto di diverse malattie e dell'età.

Cessano infatti, terminato che abbia il corpo di crescere, le deposizioni nel periostio, e con esse anche l'aumento di spessore dell'osso: tuttavolta possono anche nella vita adulta, a motivo di irritazioni del periostio, formarsi uguali deposizioni nel luogo dell'irritazione. Quali formazioni regolari avvenute in tal modo devono essere riguardate le criste, le tuberosità ed i processi spinosi, che sorgono alla superficie delle ossa, ove vi si attaccano i muscoli, e si sviluppano tanto più pronunciate, quanto maggiore è l'azione de'muscoli corrispondenti. Queste prominenze chiamate criste e tuberosità muscolari (*crista*, *tuberositas*, *spina*, *etc.*) si trovano quindi sviluppate meglio che altrove nei corpi muscolosi di uomini adulti.

Tessuto muscolare.

Mentre nell'osso e nel tessuto cartilagineo una certa immutabilità di forma e di composizione, una rigidezza di struttura congiunta nella cartilagine a sufficiente elasticità, caratterizza l'elemento passivo dell'apparecchio locomotore, il tessuto muscolare per qualità affatto opposte si caratterizza quale elemento attivo dell'apparecchio medesimo. Questo tessuto è molle, mutabile nella composizione, ed in certe condizioni (irritazione dei suoi nervi) muta con facilità e rapidamente la sua forma esteriore.

Il tessuto muscolare forma una massa gialliccio-rossa, molle, a fibre parallele, che possiede una certa elasticità. La proprietà più essenziale di essa, imperciocchè è funzionalmente la più importante, si è per altro la contrattilità, per cui la massa intera d'un muscolo si può raccorciare rapidamente nella direzione longitudinale delle sue fibre.

La parte elementare del tessuto muscolare, di cui è propria solamente questa qualità, e la quale quindi deve essere considerata come la parte caratteristica di esso, si è la fibra muscolare. Questa è rappresentata da un tubo omogeneo, nel cui interno sono disposte nel senso longitudinale, parallele fra loro, ed in gran quantità, delle piccole fibre (fibrille muscolari). Ogni singola fibrilla è formata di particelle a vicenda più o meno grosse e presenta quasi l'aspetto d'una serie di piccole sfere. Le fibrille giacciono nel tubo l'una presso l'altra, cosicchè i rigonfiamenti dell'une si trovano appunto presso quelli delle altre, e tutta la fibra muscolare, in forza della rifrazione della luce che viene da questo fatto prodotta, apparisce fornita di leggiadre strisce trasversali, e dove ciò non sia il caso, si presenta striata in direzione longitudinale.

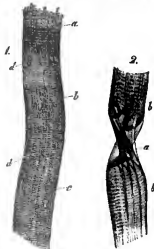



Fig. 20.

Le fibrille ponno riconoscersi solamente dietro certe maniere di trattare i muscoli (p. es. cuocendoli o trattandoli con alcool). Trattandoli diversamente (p. es. con acido cloroidrico) il contenuto delle fibre muscolari si divide nella direzione trasversale a forma di dischi. Da ciò ha avuto origine l'opinione, che gli elementi semplici de'muscoli nell'interno de'fasci muscolari, non siano le fibrille ma piccole sfere, e che tra esse esista, tanto nella direzione longitudinale che trasversale, un'altra sostanza unitiva, così che sciogliendosi questa in una od in un'altra direzione, le molecole sferiche restano unite a forma di fibrille o di dischi. Su questo, come sugli elementi dell'interno de'fasci muscolari, che sono simili a corpuscoli di tessuto congiuntivo, sono da consultarsi i trattati d'Istologia.

L'origine di ciascun fascio muscolare si ripete da una sola cellula, la quale, nella produzione di moltissimi nuclei che ha luogo per la divisione de'nuclei primitivi, si sviluppa in una lunga guaina, che durante il suo crescere si riempie d'un contenuto speciale (le fibrille). Se un muscolo cresce per lo sviluppo che gli viene dall'età, oppure in forza dell'esercizio, non aumenta già il numero delle sue fibre, ma la grossezza di queste, ondechè anche il diametro trasversale di queste sensibilmente varia tra $^1/_{25}'''$ e $^1/_{250}'''$.

Fig. 20. Fibre muscolari striate 1), *a.* fibrille, *b.* striatura trasversale, *c.* longitudinale, *d.* nuclei, 2) *a.* la guaina vuota per strappamento del contenuto *b. b.* (*Bowmann.*)

Il tessuto muscolare si compone nel modo seguente: un certo numero di fibre muscolari è rinchiuso in una guaina di tessuto cellulare, in cui tutte le fibre sono disposte parallele fra loro; un numero maggiore o minore di questi fasci, congiunti essi pure parallelamente tra loro mediante la fusione delle guaine di tessuto cellulare, forma quindi un muscolo, il quale, come corpo od organo è poscia del pari racchiuso in una guaina di tessuto cellulare (guaina muscolare, *perimysium*). Nel tessuto cellulare tra i singoli fasci si distribuiscono in copia vasi e nervi. I primi provveggono ad uno scambio vivace degli umori nel muscolo, gli ultimi, nello stato di irritazione, sono gli eccitatori della contrazione sua.

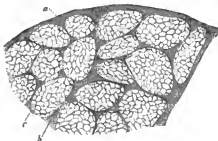



Fig. 21.

All'apparecchio locomotore appartengono, è vero, soltanto fibre muscolari della specie testè descritta; tutta volta esse si trovano anche nel cuore ed alle aperture naturali del corpo. Altre fibre muscolari appartengono agli intestini e ad altre parti degli organi sensorj, le quali si dicono organiche, ovvero **fibre muscolari lisce**, mentre le descritte qui sopra si appellano **animali**, oppure **fibre muscolari a striscie trasversali**. La fibra muscolare liscia è una cellula lunga, sottile, a sezione trasversa circolare, del diametro trasversale di $^1/_{50}$ - $^1/_{30}'''$ (fibro-cellula contrattile) il di cui nucleo ha la forma di un bastoncello.

Fig. 22.

Tessuto fibroso ed elastico.

Il *tessuto fibroso* costituisce nell'apparecchio locomotore il mezzo d'unione, per cui le ossa stanno unite le une alle altre, ed i muscoli si congiungono alle ossa. Esso forma pure alcuni congegni particolari, onde i muscoli od i tendini vengono fissati nella loro posizione.

In siffatta guisa forma questo tessuto i *ligamenti*, i *tendini*, le *fascie* ed i *ligamenti muscolari*.

Fig. 21. Taglio trasversale d'un muscolo, *a.* Perimisio, *b.* tessuto cellulare unitivo tra i fasci di fibre, *c.* fascio di fibre muscolari. (*Kölliker.*)
Fig. 22. Fibro-cellula contrattile, *a. a.* cellule, *b.* nuclei. (*Frey.*)

La composizione del tessuto fibroso fu già descritta più sopra al capitolo del tessuto cellulare. A motivo di questa composizione è il tessuto fibroso compatto in modo straordinario e non estensibile, ma invece assai flessibile e cedevole; proprietà queste che lo rendono molto adattato alle funzioni, che gli sono proprie nell'apparecchio locomotore.

I ligamenti (*ligamenta*), sono strisce di tessuto fibroso (cordoncini rotondi, o lamine piatte), che passano sopra le articolazioni delle ossa, e si fondono col periostio al margine delle superficie articolari di ambedue le ossa alle quali s'inseriscono. Varia è l'importanza di essi pel meccanismo d'un'articolazione. Alcuni servono soltanto a chiuderne la cavità articolare, altri a compierne le superficie articolari, altri fissano le ossa le une colle altre, altri si cambiano in mezzi che impediscono in qualche senso i movimenti troppo forti, altri servono più direttamente a' movimenti, mentre trovandosi stirati pel movimento d'un osso ne muovono un altro, cui sono attaccati; ma la loro azione dipende sempre dall'impossibilità che hanno d'estendersi, e dalla pieghevolezza loro.

I *tendini* sono i mezzi riunienti del tessuto muscolare colle ossa. Essi sono del pari pezzi rotondi o piatti di tessuto fibroso, ai quali da l'un lato s'attaccano le fibre muscolari, mentre le guaine di queste passano immediatamente in fibre tendinee; e dall'altro lato sono dessi congiunti col periostio, a somiglianza dei ligamenti. Spesso sono i tendini molto corti, cosicchè il muscolo pare direttamente attaccato all'osso; ma spesso anche molto più lunghi del corpo del muscolo, cosicchè ne trasportano l'effetto, a guisa di corde, a grandi distanze.

Fig. 23.

Sul passaggio delle fibre muscolari nel tessuto fibroso de'tendini, come di un soggetto non ancora perfettamente assodato, si consultino i trattati d'istologia.

Le *fascie* sono membrane composte di sottili fasci di tessuto fibroso variamente intrecciati fra loro, le quali involgono de'gruppi interi di muscoli in quella guisa che il perimisio involge un singolo muscolo. Alle estremità si appalesa questo involgimento in modo che una fascia copre l'intero membro; e da questa si dipartono all'interno, frammezzo i gruppi dei muscoli, delle pareti divisorie o sepimenti di tessuto fibroso (*ligamenta intermu-*

Fig. 23. Fibre muscolari striate, *a*. con il passaggio della loro guaina nel tessuto tendineo, *b*. (*Frey*.)

scularia), che arrivano fino all'osso e qui si congiungono col periostio. Le fascie ed i ligamenti intermuscolari servono anche spesso ai muscoli come punti d'inserzione.

I *legamenti muscolari* sono fasci fibrosi, in diverse maniere disposti, i quali servono talvolta eziandio a mantenore piegati i tendini de' muscoli in una certa posizione, cosicchè l' effetto dei muscoli riceve un'altra direzione diversa da quella dell'asse del muscolo. Essi agiscono a simiglianza delle girelle per le funi nelle macchine. Questi legamenti sono talfiata disposti come ponti sopra canaletti ossei, tal'altra formano de'cilindri cavi fibrosi, quando cappii foggiati ad ansa, o quando in fine soltanto parti rinforzate di fascie.

Se al significato che il tessuto fibroso ha pel meccanismo dell'apparecchio locomotore, come l'abbiamo testè indicato, aggiungiamo anche il fatto che il periostio è pure di natura fibrosa, e che una certa congiunzione diretta di due ossa (sinfisi), viene per la massima parte effettuata a mezzo del tessuto fibroso, scorgiamo allora a colpo d'occhio como esso sia importantissimo per l'apparecchio locomotore.

Il tessuto elastico si trova impiegato soltanto in un punto nello scheletro osseo: esso riunisce sotto forma di cordoni stretti e piatti *(ligamenta flava)* gli archi delle vertebre, chiude il canale vertebrale, e coopera a mantenere la colonna vertebrale in posizione retta o verticale.

DELLO SCHELETRO.

DELLO SCHELETRO IN GENERALE.

Sguardo generale sulla composizione dello scheletro.

Lo scheletro ossoo è una riunione di pezzi d'osso tra loro mobilmente congiunti, i quali colla rigidezza loro diventano un appoggio alla massa del corpo, e con la reciproca mobilità rendono possibili i movimenti del corpo, sì in sè stesso che verso il mondo esterno, facendoli seguire entro certe vie determinate; so per la prima qualità dello scheletro è possibile che il corpo si regga con sicurezza sui piedi, per la seconda i movimenti guadagnano essenzialmente in sicurezza ed in forza.

In corrispondenza alla divisione esterna di tutto il corpo, deve pure lo scheletro osseo dividersi in una parto pel tronco ed in quattro altre, tra loro simili, per le estremità. La prima provvede il tronco di solidità in sè stesso, senza recargli danno nella mobilità; le ultime si fanno mediatrici dei nostri rapporti di spazio coi corpi del mondo estorno.

Lo scheletro del tronco è rinchiuso nelle sue pareti, e serve come di sostegno articolato nella direzione longitudinale o nella periferica.

L'appuntellamento o sostegno articolato nella diroziono longitudinale viene formato da una serie di brevi ossa situato alla parte dorsale delle pareti del tronco, le quali per altro hanno reciprocamente una mobilità limitata. Se non che, essendo unito un numero grande di queste ossa, le singole mobilità delle medesime si fondono in una sola maggiore, onde tutta la serie di queste ossa acquista il carattere d' un bastone elastico, il quale, nella direzione longitudinale del corpo oppone fortissima resistonza, mentre che mostra una certa pieghevolezza latorale.

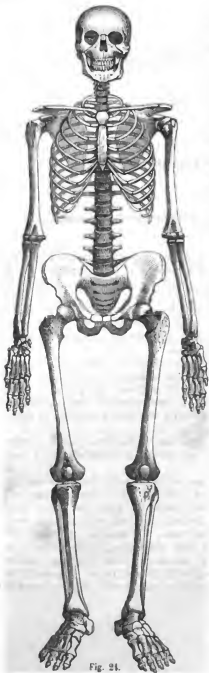



Fig. 24.

Le singole ossa sono dette vertebre (*vertebræ*); e la serie di esse, **colonna vertebrale**, (*columna vertebralis*).

Dappoichè la colonna vertebrale ha nello stesso tempo lo scopo di offrire, inguainando, un riparo alle parti centrali del sistema nervoso, cioè al cervello ed alla midolla spinale, ne viene che ciascuna vertebra sia formata a foggia d'anello, e la serie delle aperture degli anelli costituisca un canale, chiamato canale vertebrale (*canalis vertebralis*), entro il quale si trovano rinchiuse le parti centrali del sistema nervoso. La porzione superiore delle parti centrali del sistema nervoso, il *cervello*, è particolarmente sviluppata, e di conseguenza anche la parte suprema della colonna vertebrale ha pure uno sviluppo particolare e forma il **cranio** (*cranium*).

L'appuntellamento articolato delle pareti del tronco, nella direzione dolla periferia, è operato da una serie di archi ossei, di forma quasi semicircolare, i quali posteriormente sono attaccati mobilmente da ambedue le parti alla colonna vertebrale; decorrono all'innanzi nella parete del tronco, ed in parte sono congiunti cogli archi corrispondenti del lato opposto mediante un osso posto nella linea mediana anteriore del tronco, detto **sterno**, (*sternum*), ed in parte terminano libere.

Fig. 24. Scheletro osseo in posizione verticale guardato dal davanti.

Queste ossa si chiamano **coste** (*costæ*), e ad ogni singola vertebra corrisponde un pajo di esse. Nello scheletro umano peraltro non ne sono sviluppate ordinariamente che 12 paja situate nella regione del torace. Tutte le altre paja di coste, che corrispondono alle restanti vertebre, sono assai rudimentali e saldate con queste ne sono soltanto parti accessorie ed immobili.

La mobilità delle vertebre e quella delle coste può produrre soltanto una **mutazione di figura** nel tronco, e quindi contribuire solo pochissimo al **cambiamento di posizione** di esso rispetto agli oggetti del mondo esterno. Importanti a ciò divengono le **estremità**, base delle quali è uno scheletro osseo, di cui i due punti estremi possono essere avvicinati rapidamente l'uno all'altro, e del pari rapidamente l'uno dall'altro scostati. Ora, poichè l'una estremità è riunita al tronco e l'altra può facilmente essere portata a contatto con qualche corpo del mondo esterno, nasce la possibilità, che il primo (tronco) possa essere rapidamente avvicinato all'ultimo (corpo del mondo esterno), o discostato da questo, oppure viceversa. Nel corpo umano si trovano 4 estremità, cioè due anteriori o superiori (**braccia**), e due posteriori od inferiori (**gambe**). Le prime servono più al mutamento di luogo dei corpi stranieri verso il tronco, le seconde più al mutamento locale del tronco verso corpi stranieri, principalmente verso il terreno.

Il principio applicato nella costruzione delle estremità è quello d'un **bastone articolato**, le cui due parti sono unite fra loro a mezzo d'un ginglimo (giuntura a ginocchio od a cerniera); così che possono prendere l'una verso l'altra posizioni angolari diverse, ma solo nel piano medesimo (**piano di flessione**), nelle quali le estremità loro, che non sono immediatamente congiunte fra loro, possono esser pur portate a differenti gradi di prossimità o di lontananza l'una verso l'altra. Questi due membri sono: nell'estremità superiore, il **braccio** e **l'antibraccio**; nell'inferiore, la **coscia** e **la gamba**.

Questo semplice apparecchio è quindi munito alla sua estremità verso il tronco d'un apparato particolare, pel quale è a quello attaccato in maniera, che il piano suo di flessione possa prendere, rispetto al tronco medesimo, le posizioni più disparate. Quest'apparecchio consiste in un semicerchio osseo (*cinto delle estremità*), che è inserito alla periferia delle pareti del tronco, e si trova congiunto collo scheletro osseo di questo. Nella linea mediana esterna del tronco, tiene questo semicerchio una superficie articolare, che ha la forma d'una sfera cava, nella quale il primo membro dell'estremità si trova introdotto con un capo o testa sferica. Per effetto di questo congiungimento diviene possibile che il primo membro d'una estremità prenda diverse posizioni verso il cinto di essa, e quindi anche il piano di flessione di tutta l'estremità verso il tronco. Cotale rapporto vien limitato soltanto dalla grandezza delle superficie articolari.

Questo cinto è composto nell'estremità superiore (*cinto omerale*) di due ossa unite mobilmente fra loro, cioè della *clavicola* (*clavicula*) e della *scapola* (*scapula*); l'ultimo dei quali porta la superficie articolare per l'omero. Mediante la clavicola il cinto della spalla è attaccato mobilmente allo sterno, così che può per questo modo prendere diverse posizioni verso l'asse del tronco, con che l'estremità superiore guadagna d'importanza per venir essa impiegata come **organo di preensione.**

Il cinto dell'estremità inferiore (**cinto della pelvi**) viene formato da un solo osso forte, che dicesi **osso della pelvi**, (*os pelvis seu innominatum*), il quale è di dietro congiunto fissamente colla superficie laterale della parte inferiore della colonna vertebrale, e sul davanti si trova unito del pari fortemente coll'osso dello stesso nome dell'altro lato. La parte della colonna vertebrale, cui s'attacca l'osso della pelvi, ha una costruzione forte in modo particolare, poichè per effetto della fusione delle sue vertebre si costituisce in un solo osso compatto, ch'è l'**osso sacro** (*os sacrum*). Da siffatta disposizione delle parti scorgiamo uscire un meccanismo peculiarmente adattato a trasportare in modo sicuro i movimenti dell'estremità inferiore alla colonna vertebrale, e quindi a tutto il tronco, e che nello stesso tempo serve allo scopo che il tronco nella sua stazione retta s'appoggi pure in modo sicuro sulle estremità inferiori. Le estremità inferiori vengono quindi per ciò caratterizzate indubitatamente per quelle che sono destinate a portare e camminare.

Ogni estremità è del pari fornita alla sua parte libera d'un meccanismo accessorio, il quale, nella stessa guisa del cinto delle estremità, determina il carattere individuale di essa. Questo meccanismo è un apparecchio a molte articolazioni, che è idoneo ad adattarsi alla superficie esteriore dei corpi del mondo esterno, ed a tenersi saldo alla medesima.

Tale meccanismo è nell'estremità superiore la **mano.** Composta di molte articolazioni e mobile facilmente in ogni sua parte, s'acconcia particolarmente a ghermire e tener fermi quegli oggetti, la cui posizione noi desideriamo di mutare rispettivamente al nostro tronco.

Nell'estremità inferiore è il **piede** che forma questo meccanismo. Esso ha pure molte articolazioni, è meno mobile in sè stesso, ma è costruito come una forte volta ossea, onde facilmente si adatta ad ogni ineguaglianza di suolo, che egli quasi livella, e serve pure ad offrire un appoggio sicuro all'estremità inferiore ed a tutto il tronco a questa congiunto.

Nell'intiero scheletro osseo noi riconosciamo pertanto un congegno meccanico, il quale: 1) colla colonna vertebrale, le coste, e il cinto delle estremità, presenta al tronco una salda base e diviene guaina protettrice per alcune parti di questo; 2) colle estremità superiori

si fa mediatore dei mutamenti di posizione dei corpi esterni rispetto al tronco, e 3) a mutazioni di posizione del tronco rispetto al suolo mediante le estremità inferiori.

Figura esterna delle ossa.

È naturale che in un meccanismo come quello dello scheletro osseo, il quale per essere molto articolato si lascia impiegare in tanti modi diversi, la forma esterna delle singole parti di lui (che sono in certa guisa i pezzi d'una macchina) debba essere pure svariata assai, poichè ogni singolo pezzo ha da corrispondere nel meccanismo colla sua forma esteriore a quello scopo cui serve. Noi troviamo per tanto che ogni osso ha una forma particolare e corrispondente al suo significato meccanico, e soltanto dove si ripete intieramente od approssimativamente lo stesso significato, troviamo ripetersi pure con esso le forme medesime.

Se non che, siccome in tutti i meccanismi del corpo vediamo operato molto con pochi mezzi, ritroviamo pure impiegate soltanto poche forme principali nella costruzione dello scheletro osseo. Queste sono le forme:

dell'osso rotondo,
del lungo,
e del piatto.

L'osso rotondo è quello in cui tutte e tre le dimensioni sono presso a poco uguali l'una all'altra. È impiegato dappertutto ove si tratti dell'esecuzione di piccoli movimenti. Però siccome questi piccoli movimenti nascono sempre soltanto come parti d'un movimento maggiore, il quale s'effettua a cagione che una quantità di movimenti minori si sommano insieme, noi troviamo del pari le ossa corte sempre in maggiore quantità le une presso delle altre. L'osso rotondo appare quindi sempre come parte di **una combinazione di ossa corte**, formanti un apparato di speciale significazione; siffatta combinazione di ossa rotonde presenta nel suo assieme il vantaggio d'una massa mobile ed arrendevole, la quale per altro, in certe direzioni, a motivo della rigidezza degli elementi che la costituiscono, è particolarmente atta ad offrire una grande resistenza. Le parti dello scheletro osseo in siffatta guisa composte sono: la colonna vertebrale, il carpo ed il tarso.

L'osso lungo ha una figura, in cui la lunghezza predomina sulla larghezza e sulla grossezza. Indipendentemente dai rigonfiamenti delle sue estremità articolari, è cilindrico o prismatico. Se una estremità di quest'osso è fissata, ed un movimento dell'osso intero si effettua intorno questa estremità fissata, l'altra estremità libera descrive una parte della periferia d'un cerchio. La sproporzione tra

l'estensione del movimento del punto d'attacco del muscolo e quella dell'estromità libera è tanto più considerevole, quanto più vicino è il primo all'estremità fissata, e quanto maggiore è la lunghezza di tutto l'osso. Laonde noi troviamo delle ossa lunghe impiegate in quei luoghi dove movimenti considerevoli debbono essere prodotti dalla contrazione muscolare, la quale tuttavolta non cagiona che un movimonto proporzionatamente tenue del punto d'inserzione del muscolo sull'osso.

Le ossa lunghe formano la base dei due membri principali dell'estremità, siccome della mano e del piede, ad eccezione del carpo e del tarso; inoltre appartiene alle ossa lunghe anche la clavicola, la quale del resto, come dovrà più tardi essere dimostrato, ha un'altra significazione oltre di quella meccanica sopra indicata, cioè a dire quella di un menisco.

Nelle **ossa piatte** due sono le dimensioni predominanti, mentre la terza rimane per lo contrario assai dietro di osse. Il significato di queste ossa può essere doppio, imperocchè esse possono: 1) siccome piastre compatte formare le pareti delle cavità ove trovansi racchiusi i visceri; 2) oppure a cagione della grandezza della loro superficie, sono in grado di fornire molti punti d'inserzione ai muscoli.

Al primo di questi significati risponde l'impiego delle ossa piatte nella costruzione del cranio e la forma dello sterno,
al secondo la configurazione della scapola,
ad ambedue la configurazione dell'osso della pelvi.

Le volte ossee della **mascella inferiore e delle coste**, siccome gli **archi delle vertebre**, prendono una posiziono particolare, che per ben comprenderla fa d'uopo aver presenti le seguenti circostanze.

Come il cranio è pel cervello un involucro protettore, lo è pure la colonna vertebrale per la midolla spinale. Il cranio è un tutto rigido e composto di ossa piatte fissamente unite tra loro, onde (per analogia) dovremmo aspettarci un'eguale disposizione per l'involgimonto del midollo spinale; ma la colonna vertebrale è articolata: perlocchè il principio dell'involgimento della midolla spinale per mezzo di ossa piatte, deve soggiacere ad una modificazione, la quale si verifica in quanto che la guaina, che copre la midolla, è costituita d'una serie di pezzi d'ossi piatti e stretti (**archi vertebrali**), i quali sono uniti ad uno ad uno saldamente con un corpo vertebrale, ai cui movimenti possono partecipare senza perdere il loro scopo di guaina protettrice. Questi archi vertebrali formano nel loro insieme una piastra ossea mobile in sè stessa per le molte interruzioni; di qui ne viene il principio della **piastra articolata**, che noi troviamo per esempio applicato nelle armature antiche.

Considerata la cosa sotto questo punto di vista, le coste tutte insieme collo sterno possono essere parimenti riguardate come una piastra articolata.

La mascella inferiore, come osso d'inguainamento delle parti della bocca, porta in sè manifestamente il carattere d'un osso piatto; ma la sua forma è alquanto irregolare, ed ha perciò qualche somiglianza colla forma delle ossa lunghe, alle quali pur s'assomiglia nella sua applicazione come apparecchio di masticazione.

Nella composizione interna, l'osso rotondo è formato soltanto di *sostanza spugnosa* con un rivestimento sottile di *sostanza dura.*

Nell'osso lungo si distingono **le due estremità articolari** *(epiphysis s. epophysis)* ed **il pezzo mediano** (*diaphysis*). Le prime sono nella costruzione interna uguali alle ossa rotonde; l'ultimo viene formato da una sostanza dura molto spessa, principalmente nel mezzo della lunghezza dell'osso. Questa sostanza dura va sempre più assottigliandosi verso le estremità articolari e quì entra nel rivestimento di esse. Nelle ossa più sottili di questa specie è il pezzo mediano riempiuto di sostanza spugnosa, la quale manca per lo contrario nelle più grosse; cosicchè il pezzo mediano macerato rappresenta una canna, onde siffatti ossi hanno acquistato il nome di *ossi tubolari* (*ossa tubulosa*).

L'osso piatto viene formato da due lamine di sostanza dura, tra cui si trova distesa in uno strato piatto la sostanza spugnosa (*diploë*). Quanto più sottile è tutto l'osso, tanto più v'ha in esso di sostanza dura; quanto esso è più grosso tanto più vi predomina la sostanza spugnosa. Le ossa piane affatto sottili (p. e. l'osso lagrimale) sono formate soltanto d'uno strato di sostanza dura. Questa legge vale non solo per diverse ossa piatte, ma anche per le diverse parti di un osso medesimo.

La superficie esteriore delle ossa non è assolutamente piana e liscia; bensì le congiunzioni di esse coi muscoli e colle altre parti dell'organismo, agiscono in un modo essenzialmente determinante la figura della superficie.

In quei luoghi dove i muscoli si attaccano, nascono delle prominenze sulla superficie, le quali si sollevano in figura di linee, creste, tuberosità, spine. Vengono esse anche chiamate, con nomi diversi, *linea aspera, crista, spina, protuberantia, tuberositas, tuberculum, etc.*; variazioni di nomi che si capiscono facilmente allorchè si bada alla loro etimologia, sebbene la loro applicazione in pratica non sia sì diligentemente osservata, da renderne necessaria o possibile una definizione esatta.

Laddove dei tendini passano sopra dei pezzi d'ossa sporgenti, si mostrano alla superficie delle ossa dei solchi e delle infossature (*sulci, incisurae*). Lo stesso mostrasi spesse volte dove nervi e vasi scorrono sopra l'osso.

Quei nervi o vasi, i quali attraversano la massa d'un osso, vengono a seconda della grossezza di questo rinchiusi in un foro, *(foramen)* o un canale (*canalis*), i quali sovente vengono formati dall'avvicinamento di due o più infossature o solchi, appartenenti

ad ossa diverse. Esempi di simiglianti formazioni ci vengono offerti dalla base del cranio.

Conginnzions dslle ossa.

I singoli pezzi costituenti lo scheletro osseo sono in diverse maniere congiunti insieme; tre sono le **forms principali di riunione**, le quali tutte hanno un significato diverso. Desse sono:

la **sutura** (*sutura*)
la **sinfisi** (*symphysis*)
l'**articolazione** (*arthrosis*).

La *sutura* è una congiunzione affatto solida di due ossa, la quale si forma mediante l'intimo contatto della superficie scabra di due ossa, mentre le prominenze dell'una penetrano negli infossamenti dell'altra. Tra le due superficie trovasi tutt'al più ancora uno strato sottile di tessuto fibroso, che è la così detta **cartilagine suturale**. Questa specie di unione diventa già solida assai a cagione dell'intimo contatto, e più ancora perchè le dentellature secondarie che si trovano sulle prominenze, spesse volte a foggia d'uncini s'incastrano nella massa dell'altro osso.

Dappoichè questa riunione è assolutamente solida ed immobile, serve essa pure a congiungere in un solo due pezzi di osso, ed a far cessare così il significato che avrebbe ogni singolo pezzo. Non nella congiunzione di due pezzi, ciascuno dei quali ha per sè un significato suo proprio, devesi ricercare pertanto il significato della sutura, ma dove essere invece interpretato, partendo da un punto affatto diverso.

La *sutura* difatti, nelle sue più svariate modificazioni, riscontrasi soltanto nel cranio. Questo forma dall'età prima dopo la nascita, una capsula ossea compatta, in certo qual modo una sfera cava ossea; la quale, mentre il corpo cresce generalmente, deve del pari ingrandirsi ed estendersi in tutte le tre dimensioni. Peraltro ciò si rende possibile solo qualora essa sia costituita di singoli pezzi d'osso, l'ingrandimento superficiale dei quali porta con sè la dilatazione dello spazio da essi rinchiuso. Ed invero noi troviamo pure, che le suture appariscono nel cranio per tal modo disposte da renderne possibile l'ingrandimento nel senso delle tre dimensioni; ed inoltre, che le suture non sono in numero maggiore

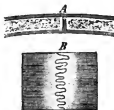



Fig. 25.

Fig. 25. Schema della sutura, *a.* sezione trasversale di fronte, *b.* sutura vista dall'alto.

di quello che dimostrasi necessario a tale scopo. Siffatto rapporto trovasi non solo nel cranio nel senso più stretto, ma eziandio nello scheletro della mascella superiore che ad esso appartiene.

Il significato della sutura non è quello di operare la congiunzione di due pezzi di osso, quanto piuttosto di disgiungerne le due parti onde rendere possibile il crescimento della cavità rinchiusa nell'osso. Col compiersi dello sviluppo cessa quindi il significato della sutura, e dopo di questo vediamo le congiunzioni suturali fondersi più o men presto in una massa ossea, senza che derivi da ciò danno veruno. Se avvenga che l'una o l'altra sutura si chiuda troppo presto, cioè avanti che lo sviluppo si compia, l'ingrandimento della cavità del cranio diventa impossibile in quella direzione, ed il cranio cresce tanto più nelle altre direzioni, con qualche deformità, ma senza causare per altro danni d'altra natura.

Secondo la forma delle superficie insieme congiunte, e quella delle dentellature, le suture si dividono in varie categorie. Secondo la forma della superficie si distingue una sutura *vera*, una *squamosa* ed una *per armonia*. Nella prima vengono a contatto solo i margini delle ossa piatte; nella seconda si coprono a modo di squamme gli uni cogli altri; e nella terza le superficie vengono a contatto tra loro in una estensione maggiore. La forma delle dentellature ci fa distinguere una sutura *dentata*, una *serrata* ed una *limbosa*; nella prima la dentellatura si trova disposta perpendicolarmente sulla linea suturale; nella seconda lo è in senso obbliquo; e nella terza si hanno dentellature accessorie.
La forma dentellata delle suture si spiega dal modo di sviluppo dei singoli pezzi ossei che compongono il cranio.

La sinfisi è una riunione assai solida, la quale, a seconda della sua costruzione presenta parecchi gradi di mobilità, ma in ogni caso non ne permette mai molta; il che con altre parole vuol dire, ch'ella congiunge le ossa senza privarle affatto della mobilità loro reciproca.

Fig. 26.

Essa si effettua mediante l'inserzione di un disco cartilagineo-fibroso tra due superficie ossee rivolte l'una verso l'altra. Ogni superficie ossea è coperta da una piastra cartilaginea, la superficie della quale fa immediatamente passaggio nelle fibre della cartilagine fibrosa, le quali vanno direttamente da un osso all'altro; la piastra cartilaginea, siccome quella parte dell'osso che rimase preservata dall'ossificazione, si trova intimamente congiunta con l'osso medesimo. Questa sorta di riunione è sì solida, che l'osso si rompe spesso più facilmente che non venga a sciogliersi la congiunzione.

Fig. 26. Sezione trasversale della sinfisi che unisce due vertebre, (*Figura schematica*) *a.* nucleo, *b.* fibre ligamentose, *c.* cartilagine della sinfisi, *d.* periostio.

Il grado di mobilità è proporzionale all' altezza del disco cartilagineo fibroso; quanto più grosso è il secondo, tanto più grande si è la prima. La parte mediana del disco fibroso-cartilagineo delle sinfisi del corpo delle vertebre è molle e molto elastica, per cui dopo d'essere tagliata pel mezzo occupa uno spazio molto maggiore di prima. Essa è quindi nella sua posizione naturale molto compressa, e mediante l' elasticità sua agisce sulle ossa, cercando di allontanare l'uno dall'altro, e conseguentemente stirando le fibre della cartilagine fibrosa, ondechè nasce, dopo ogni movimento tra due vertebre congiunte per sinfisi, che al cessare della causa motrice ambedue le ossa riprendono la posizione di prima. Questa parte importante della cartilagine della sinfisi si chiama **nucleo** (*nucleus*).

Da tali proprietà della congiunzione per sinfisi, che abbiamo testè indicato, risulta dovorsi questa ritrovare in ogni parte dove si mostri necessaria una congiunzione delle ossa possibilmente solida, ma nello stesso tempo arrendevole ed elastica; laonde noi la vediamo tra le ossa della pelvi e tra i corpi delle vertebre. Si comprendono facilmente i vantaggi che qui derivano da essa, mentre reca con se solidità senza rigidezza, ed a tutta la colonna vertebrale comunica le proprietà d'una molla.

Le suddivisioni delle sinfisi in *sindesmosi* e *sincondrosi* hanno dovute essere abbandonate in conseguenza di più esatte ricerche istologiche.

Sulla frequenza con cui si presenta il rammollimento nella parte mediana della cartilagine delle sinfisi vedi *Luschka,* die Halbgelenke des menschl. Körpers. Berlin 1858.

La *riunione per articolazione* è quella che acconsente il più libero movimento; poichè in questa le ossa non vengono riunite direttamente, ma si trovano le une presso le altre con superficie libere, le quali vengono conservate contigue la mercè di diverse cagioni che agiscono indirettamente.

Fig. 27. Fig. 28.

La riunione articolare si forma nel modo seguente: Due superficie ossee, ri-

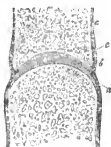
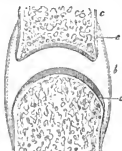



Fig 27. Schema d' un' articolazione, *a.* cartilagine articolare, *b.* capsula articolare, *c. c.* periostio.

Fig. 28. Lo stesso schema colle estremità articolari distratte l'una dall'altra. — Le indicazioni sono le stesse come alla figura 27; la dilatazione della capsula sinoviale è indicata da una linea punteggiata.

vestite di cartilagini e per la massima parte congruenti (**superficie articolari**), giacciono libere l'una sopra l'altra. Presso la superficie articolare si stacca dal periostio di un osso, in tutta la sua circonferenza, una mombrana fibrosa (**capsula articolare**, *ligamentum capsulare*), la quale, passando sovra il punto di congiungimento delle due ossa, si accosta nell' istesso modo alla periferia dell' altra estremità articolare, e s' inserisce più o meno vicino al margine della cartilagine articolare, e rinchiude perciò da ogni parte il punto di congiungimento. Essa forma per tal modo una cavità (**cavità articolare**) che è situata tra le due estremità articolari dello ossa, lo cui pareti sono in parte formate dalla membrana capsulare, in parte dalle duo estremità articolari che sono rinchiuse da questa.

L'interno di questa cavità, eccettuata la parte cartilaginea delle paroti, è rivestito d' una **membrana sierosa** (*membrana synovialis*), che separa un fluido alquanto denso, trasparente, gialliccio, somigliantissimo all'albume dell'uovo (*synovia*).

Intessuti nella membrana capsulare, ovvero situati fuori di questa, si trovano in molte articolazioni de'fasci fibrosi e forti, i quali venendo da un osso passano sull'altro, e sono della massima importanza pel meccanismo delle singole articolazioni. Questi fasci di fibre si chiamano ligamenti accessorii (*ligamenta accessoria*). Essi servono in parte a sostenere direttamente il movimento, poichè lo tengono costretto entro solide guide e lo rendono porciò più sicuro, e per cui sono da appellare ligamenti ausiliarii nel senso più stretto: in parte contrastano, stirando e premendo, ai movimenti troppo forti, ond'è che apportano impedimento (**ligamenti d'impedimento**).

Le due superficie articolari sono mantenute in istato di contiguità da tre cause, cioè:

dai ligamenti ansiliarii,
dall'azione dei muscoli,
dalla pressione dell'aria.

I ligamenti ausiliarii agiscono solo in alcune articolazioni, nelle quali si trovano molto corti e tesi, ovvero in alcune posizioni dell'articolazione in cui vengono tenuti tesi.

L'azione che esercitano i muscoli collo stirare, è una condizione importante, alla quale peraltro, dopo la scoperta della pressione ch'esercita l'aria sull'articolazione, fu dato troppo poco valore. L'azione unita di tutti i muscoli cho si trovano situati intorno ad un'articolazione, conduce ad una risultante, la quale, in tutte le posizioni in cui le estremità delle articolazioni si trovano le une verso le altre, preme ambe le superficie articolari l'una contro l'altra.

La pressione dell'aria esterna mantiene in contatto le due estremità articolari, perchè la cavità non è riempiuta. La pressione dell'aria esterna deve quindi tendere a riempire il vacuo collo spingervi

dentro tutte le parti mobili; l'azione più prossima che ne deriva si è che le due ossa vengono spinte l'una contro l'altra, e tenute in uno stretto contatto colle loro superficie articolari; agisce pure su tutte le parti molli, che si trovano intorno all'articolazione, o le spinge ad ogni lato su questa. Parti molli disponibili a siffatto scopo sono le masse di grasso (grasso articolare), che giacciono intorno al maggior numero d'articolazioni, e sono talvolta anche rinchiuse in lembi della membrana sinoviale ripiegati all'interno. Queste masse peduncolate di grasso, che s'introducono nella cavità articolare, vengono impropriamente anche denominate glandole dell' Havers, imperciocchè egli riguardolle come organi glandolari secretori della sinovia. Come per effetto della pressione atmosferica venga la pelle esterna spinta nelle cavità delle articolazioni, puossi vedere nelle articolazioni che si trovano immediatamente sotto la pelle, p. es. al ginocchio. Se un'articolazione si riempie di fluido p. es. a cagione di malattia di siero o di pus, ovvero per injezioni fatte ad arte d'aria o d' acqua, cessa allora immediatamente il contatto delle superficie articolari.

È adunque la riunione articolare quella riunione di ossa, nella quale è possibile che avvenga una mobilità libera collo sdrucciolare l'una sull'altra di due superficie lisce, mantenute lubriche mediante la sinovia, senzachè ostacoli di qualche rilievo si.oppongano alla mobilità medesima. Un movimento delle due ossa così congiunte può quindi essere eseguito facilmente, con rapidità, ed anche, se le ossa siano lunghe, riuscire di grande effetto. Nasce da ciò che questa qualità di riunione deve essere da noi trovata specialmente nelle estremità fornite d'una mobilità facile; ed è anche vero pel fatto, che in queste non si trovano altri modi di congiunzioni ossee. Oltrechè nelle estremità, la riunione articolare riscontrasi ancora nella articolazione della testa, nella riunione delle coste colla colonna vertebrale e lo sterno, nella riunione della clavicola collo sterno e colla scapola ed agli archi delle vertebre. In quest'ultimo luogo pare però che essa abbia piuttosto il significato di mantenere entro vie più sicure i movimenti che fanno i corpi delle vertebre gli uni verso gli altri.

Sull' abbondanza di nervi nelle capsule articolari vedi il mio lavoro (di cui un sunto si trova nel *Virchow's*, Archiv. B. XII, S. 124), e la monografia del *Rüdinger*, comparsa contemporaneamente ed intitolata: i nervi delle articolazioni del corpo umano. Erlangen 1857.

Varie specie della riunione articolare.

Benchè tutte le articolazioni mostrino in generale la costruzione che abbiamo di sopra descritta, appalesano pure tra sè medesime varietà non inconsiderevoli, le quali si conoscono specialmente per i diversi modi e i differenti gradi di mobilità.

L'investigazione ci insegna a conoscere quale causa di queste varietà la forma differente delle estremità articolari delle ossa che prendono parte ad una articolazione.

Queste forme diverse sono in generale le seguenti:

1) la piana,
2) la conica o cilindrica, con le sue modificazioni a forma di sella e ad elica,
3) la sferica,
4) la mista.

La superficie articolare piana, come lo dice il nome, è più o meno una superficie piana, e consente, per natura sua propria, solo poca mobilità. Le due superficie che sono a contatto l'una coll'altra hanno di consueto una grandezza pressochè uguale, e il ligamento capsulare che circonda l'articolazione, al quale non si accompagna verun ligamento ausiliario, è corto e sufficientemente teso: i movimenti possibili in queste articolazioni sono dissestamenti leggeri in tutti i sensi, o rotazione (*rotatio*) di un osso o d'ambedue intorno ad un asse, che sta perpendicolare alla superficie articolare. Questa specie d'articolazione s'avvicina, per la sua poca mobilità, più che ogni altra alla sinfisi, e si chiama perciò anche **articolazione tesa** od **amfiartrosi** (*amphiarthrosis*). Siffatta affinità si fa conoscere anche per la circostanza che questa articolazione spesse volte succede combinata colla sinfisi, e noi la troviamo p. es. tra l'osso capitato (*os capitatum*) e l'osso uncinato (*os hamatum*), ed anche tra le altre ossa del carpo e del tarso, mentre qui una parte di quelle superficie per cui le due ossa si rivolgono reciprocamente è congiunta ad amfiartrosi, ed un'altra parte a modo di sinfisi, mediante un così detto ligamento interosseo (*ligamentum interosseum*).

La superficie articolare conica o cilindrica forma due specie d'articolazioni, cioè quella a **cerniera** o **ginglimo** (*ginglymus*) e l'articolazione a **rotazione** (*rotatio*): in ambedue queste articolazioni un osso porta una superficie articolare convessa della forma accennata, e l'altro una congruente superficie concava, che il più delle volte è più piccola della convessa. Nel movimento la superficie concava gira sulla superficie di quella convessa intorno all'asse del cono o del cilindro formato da questo (**asse rotatorio** dell'articolazione). Un altro movimento non può aver luogo; l'osso posto in moto è mosso portanto sempre nel medesimo piano, che si dice **piano di rotazione**, e nel ginglimo, anche **piano di flessione**. La differenza fra l'articolazione a ginglimo e quella per rotazione, consiste soltanto in ciò, che nella prima l'asse delle due ossa è situato perpendicolarmente all'asse d'articolazione (asse di rotazione); mentre nella seconda l'asse almeno di un osso coincide coll'asse di rotazione o vi si trova in continuità. Quando due ossa lunghe sono unite insieme a **ginglimo**, come sarebbe il caso nell'articolazione del gomito, può fra

di esse aver luogo entro il piano di flessione un movimento esteso e sicuro. La sicurezza del movimento è per il solito aumentata eziandio dall'essere la superficie articolare convessa solcata in una o più parti della sua periferia a mo' di carrucola, come si osserva appunto nel gomito; un'estremità articolare così formata chiamasi troclea (*trochlea*). La superficie articolaro concava è allora munita d'una cresta prominente la quale si adatta nel solco della troclea. Per questa disposizione al movimento d'un ginglimo sono segnate delle vie determinate per maggior sicurezza del movimento stesso; questi solchi potrebbero perciò chiamarsi *guide* (*Führungslinien*). Un dissestamento laterale è reso assai difficile per la presenza di queste guide e viene poi del tutto impedito per la presenza dei ligamenti laterali ansiliarii (*ligamenta lateralia*) che esistono in ogni ginglimo. Questi hanno origine dai lati della troclea, e propriamente alla estremità del suo asse di rotazione, e s'attaccano al margine laterale della superficie concava. Essi sono così tesi, che da una parte uniscono fortemente ambedue le superficie articolari l'una sull'altra, e dall'altra parte rendono impossibile una deviazione laterale. — Quel movimento per cui l'angolo tra gli assi delle due ossa diventa più acuto, si chiama **flessione** (*flexio*); quello per cui l'angolo tra queste si fa maggiore, **estensione** (*extensio*); e se l'estensione oltrepassa un angolo di 180 gradi diventa flessione in senso contrario e si appella **flessione dorsale**. — *Nell' articolazione per rotazione* non può darsi un movimento esteso, siano le ossa riunite lunghe, come quelle del braccio, o corte, come quelle del tarso. Il movimento succede sempre intorno l'asse di un osso, che è ad un tempo l'asse di rotazione dell'articolazione. La superficie articolare convessa è, in questa articolazione, conica, come nell'osso cuboide, o cilindrica come nel radio: la superficie articolare concava viene spesso completata e tramutata in una cavità cilindrica mediante un ligamento che cinge tutt'all'intorno la superficie articolaro convessa (*ligamentum anulare radii, ligamentum transversum atlantis*). Se la superficie convessa è conica, l'apice di lei si continua in un legamento, che si attacca all'altro osso appartenente all'articolazione, ovvero ad un punto più lontano. Questo legamento è da noi chiamato **legamento dell'apice** (*ligamentum apicis*); e legamenti di tal fatta sono il *ligamentum apicis epistrophei* ed il *ligamentum calcaneo-cuboideum*.

Del *ginglimo* si presentano tre importanti modificazioni, 1) quella a forma di sella, 2) l'ovalo, 3) o quella a forma di elica.

Le articolazioni che vengono formate da superficie articolari costrutte a foggia di sella consistono d'una troclea convessa e d'una corrispondente troclea concava. L'incavatura della troclea (guida) è però di tal sorta, che la sua sezione è parimenti circolare; ond'è che, mancando in queste articolazioni i legamenti laterali tesi, sono pure possibili le flessioni laterali, le quali, per altro, avvengono allora intorno ad un asse, che nell'os-

so. il quale sostiene la troclea concava, va in una direzione perpendicolare all' asse di rotazione dell' osso che porta la troclea convessa. Combinazioni di flessioni intorno ambedue gli assi producono flessioni nei piani più differenti. Il legamento appartenente a questa articolazione non è che una capsula rilasciata. Il miglior esempio di una tale articolazione ci viene offerto dall' articolazione tra il metacarpo del pollice ed il moltangolo maggiore.

Le articolazioni con superficie *articolari ovali* sono, come quelle a forma di sella, a due assi; i quali però non sono distribuiti nelle due estremità articolari, come in queste, ma sono nella stessa estremità articolare, la quale d'altronde è un corpo ovale su cui può muoversi una corrispondente superficie concava intorno l'asse segnato dal diametro lungo ed intorno l'asse segnato dal diametro breve, e per la combinazione dei due movimenti, può muoversi altresì in tutte le direzioni intermedie. Così p. es. è l'articolazione dell'occipite con l'atlante, e quella del carpo con l'avambraccio.

Le articolazioni che hanno le superficie articolari *a forma* di elica, tengono un'estremità articolare cilindrica con *un asse*, come il ginglimo. La sola differenza con questo sta in ciò, che le linee di guida, le quali determinano la direzione de'movimenti, sono in esse ordinate a spirale. Il movimento della troclea cava sarà anche naturalmente a forma di spira, cioè una parte di un movimento ad elica. Il piano di flessione allora in queste articolazioni non cade perpendicolarmente sull'asse articolare come nel ginglimo, ma in direzione obliqua. Nello scheletro umano questa specie di articolazione sembra molto più essere applicata di quello che a prima vista potrebbesi credere, così p. es. è riconosciuto questo carattere specialmente per l'articolazione del gomito, riguardata come tipo d'una articolazione ginglimo. Fino che ricerche più esatte non avranno rischiarato il soggetto, le articolazioni di queste specie potranno essere riguardate, per il primo studio dell'anatomia, come articolazioni a ginglimo.

La superficie articolare sferica costituisce la base di quella articolazione, la quale permette i movimenti in tutt'i sensi ed è per questo chiamata articolazione libera (*arthrodia*). In quest'articolazione tiene l'un osso un'estremità articolare formata a foggia di sfera (capo, *caput*, piccolo capo, *capitulum*); e l'altro osso ha una superficie corrispondente sferica concava ma più piccola, la quale ove sia poco profonda è detta cavità glenoidea (*cavitas glenoides*), ed ove sia profonda, acetabolo (*acetabulum*). In siffatta articolazione non solo è possibile che una superficie articolare scorra sull' altra in ogni direzione, e quindi anche una flessione in ogni senso, ma eziandio il passaggio immediato di una posizione di flessione in un'altra, e di una rotazione di una delle ossa, o di tutte due in ogni posizione che ambedue le ossa siano per prendere rispettivamente. Alcune particolarità, che in questi movimenti vengono occasionate per la posizione dell'asse del capo verso l'asse di tutto l'osso, si riscontrano nell'omero e nel femore. Il ligamento appartenente a questa articolazione è una capsula rilasciata e larga, nella quale per altro si possono trovare dei le-

gamenti di rinforzo o d'impedimonto; e spesso vi si riscontra pure un orlo anulare fibroso (*labrum cartilagineum*) intorno al margine della superficie concava articolare, pel cui mezzo è facilitato lo stretto congiungimento delle due superficie articolari.

In realtà la forma del capo non è affatio quella di un sfera matematicamente esatta come nello schema, ma essa si avvicina alla forma ovale. Tale almeno l' ho trovata in tntte le teste di omero e di femore finora da me esaminate, sebbene questi, ed il capo del femore specialmente, vengano gnardati come tipi di estremità articolari sferiche.

La **superficie articolare mista** è una combinazione della superficie cilindrica con una superficie sferica, in modo che quest'ultima si avvicini immediatamente alla prima. La superficio concava corrispondente è una piccola porzione d'una superficie sferica concava, e quindi una cavità glenoidea; se questa poggia sulla superficie cilindrica non sono possibili che i movimenti a ginglimo; se per lo contrario poggia sopra una superficio sferica si hanno i movimenti d'artrodia, e perciò nominiamo, questa articolazione **ginglimo-artrodia.** In essa succedono i movimenti del ginglimo intorno all'asse della superficie cilindrica, e i movimenti d'artrodia, per lo contrario, intorno al centro della superficie sferica, la quale ha un diametro più corto del cilindro. A questa specie di articolazione appartengono i legamenti laterali, che sono tesi durante i movimenti di ginglimo e rallentati durante gli artrodici. Articolazioni di questa specie sono le metatarso-falangee del piede.

Fig. 29.

Se noi nel ricapitolare vogliamo caratterizzare lo singole forme principali delle articolazioni secondo i vari movimenti, che in esse sono possibili, è meglio di tutto che noi vi diamo principio col parlare dell'artrodia. Se noi immaginiamo in questo caso un osso con

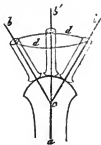



Fig. 30.

Fig. 29. Schema d'una ginglimo-artrodia. (Veduta laterale dell'asse di rotazione) *C*. centro della superficie a ginglimo *a b*, — *c* centro della superficie artrodiaca *b*, *d*, — *b f* linea periferica continuata della superficie a ginglimo, per la quale si vede chiaramente che il legamento laterale *c h* deve essere teso nella posizione *I* dell'osso in movimento e nella posizione *L* invece si deve trovar rallentamento.

Fig. 30. Schema dell'artrodia, — *a c* asse dell osso fermo — *c b c b'* l'asse dell'osso in movimento, cioè *c b* nelle posizioni estreme laterali, *c b'* nella posizione mediana nell'asse del cono dei movimenti possibili, la base del quale è indicata dalla sua linea periferica *d d*.

una piccola superficie articolare concava, che sorga diritto sul mezzo del capo, è allora possibile una flessione a distanze uguali per ogni lato. Se imaginiamo eseguita da un qualche lato questa flessione, e moviamo quindi in giro l'osso sul margine della superficie articolare sferica, abbiamo descritto con esso la superficie di un cono, il cui vertice è situato nel centro della sfera e l'asse ne viene tracciato dalla prima posizione dell'osso mosso sul centro del capo. Tutti i movimenti dei quali è capace l'osso che porta la superficie concava devono formarsi nell'interno di questo cono; essi sono i seguenti:

1) L'osso mosso può essere trasportato dalla posizione sua nell'asso del cono in una posizione qualunque nella periferia del cono, ed egli si muove allora in un piano radiale dello stesso. Noi nominiamo pertanto questi movimenti, pei quali si effettuano le flessioni nelle direzioni più varie, **movimenti radiali**;

2) L'osso mosso può essero trasportato da una posizione di flessione in un' altra, ed allora si muove nella periferia del cono. Questi movimenti sono chiamati da noi **periferici**.

3) L'osso posto in movimento può in ogni posizione da lui presa essere girato intorno al proprio asse. Questi movimenti sono detti da noi **rotatorii**, ovvero di **rotazione**.

L' **artrodia** è intanto caratterizzata dal fatto, cho in essa tutti questi movimenti sono possibili in un'ampia estensione, mentre nell'**anfiartrosi** sono possibili, ma in un ambito assai ristretto; nel **ginglimo** e nelle articolazioni ad elica non lo sono che i radiali in un solo piano, e nella **rotazione** solo i rotatorii. Nelle articolazioni **a forma di sella** ed **ovali** sono possibili i movimenti radiali da tutti i lati; mentre nella **ginglimo-artrodia**, una parte ha solo la possibilità dei movimenti di un ginglimo ed un'altra parte di quelli dell'artrodia.

La possibilità d'eseguire movimenti di una o più delle specie testè accennate dipende, in un'articolazione, dal numero e situazione di quegli assi, intorno ai quali ponno aver luogo i movimenti. Il numero e la posizione degli assi caratterizzano pertanto un'articolazione non solo come un apparecchio meccanico, ma la conoscenza di questi è pur anche sola in grado di permettere che si concepisca un'idea chiara del significato dell'articolazione. Se ora esaminiamo le articolazioni, descritte qui sopra secondo la forma delle loro superficie novellamente in riguardo agli assi di movimento che in esse si trovano, le ritroviamo divise in articolazioni:

1) ad un asse,
2) a due assi,
3) a tre assi,
4) a più assi.

Le articolazioni ad un asse sono quelle a ginglimo, a rotazione e ad elica: la superficie articolare convessa è un corpo di rotazione d'una linea generatrice diversamente costituita, e si avvicina ora più alla forma d'un cilindro, ora più a quella d'un cono; il suo asse è ad un tempo l'asse di

rotazione dell'articolazione. Il piano in cui avviene il movimento d'un punto dell'osso che viene mosso (piano di flessione, piano di rotazione) si trova naturalmente perpendicolare nella rotazione e nel ginglimo, mentre che nell'articolazione ad elica è invece obliquo. La distinzione fra ginglimo e rotazione, come abbiamo già dichiarato sopra, dipende essenzialmente dal rapporto di situazione dell'asse di rotazione verso l'asse o diametro maggiore di quell'osso in cui è situato; ond'essa è affatto secondaria dal punto di vista meccanico.

L'articolazione a due assi è quella, le cui superficie sono a forma di sella e tutte le altre le cui superficie articolari sono ovali. Uno degli ossi porta una superficie articolare, la quale appartiene ad un corpo di rotazione, di cui la linea generatrice è parimenti un arco di cerchio. La convessità di quest'arco è, nell'articolazione a forma di sella, rivolta verso l'asse, nell'ovale al contrario è rivolta dal lato opposto. Questa articolazione è, per tale riguardo, affatto in corrispondenza con quella di cui abbiamo trattato più sopra. Se non che la forma ad arco di cerchio della linea generatrice dà luogo eziandio alla possibilità, che un movimento avvenga anche in ciascuna posizione di flessione dei due ossi, l'uno rispetto all'altro, intorno ad un asse, il quale vien posto nel piano di flessione attraverso il centro del circolo generatore. Per effetto di siffatto rapporto abbiamo quindi un secondo asse e con esso un secondo piano di flessione, ambedue i quali sono disposti perpendicolarmente al primo asse, e rispettivamente al piano di flessione del medesimo; dalla diversità di posizione della generatrice a forma di cerchio ne viene che i due assi nell'articolazione ovale debbono giacere nella stessa estremità articolare, mentre nell'articolazione a forma di sella, uno giace in una estremità articolare, l'altro nell'altra. Dai movimenti che avvengono in ambedue questi piani di flessione, come componenti, possono venir prodotti, come risultante, dei movimenti di flessione in tutti i sensi. Prendendo la cosa a rigore, le due sezioni trasversali delle superficie articolari possono non essere circolari: talvolta l'immaginarli tali è cosa più semplice ed intelligibile, ed oltre a ciò abbastanza esatta; (vedi *A. Fick, die Gelenke mit sattelförmigen Flächen*; *Henle und Pfeufer's Zeitschrift.* N. F. Bd IV. S. 314).

L'articolazione a tre assi è quella, a formare la quale è impiegata una superficie sferica. I movimenti in questa vengono dalla meccanica riferiti a movimenti intorno a tre diametri, siccome assi, che stanno perpendicolari l'un verso l'altro, dai quali, come componenti, nascono come risultanti tutti i movimenti possibili. Del resto, si può per un movimento solo abbandonare sovente questo modo di spiegazione difficile ad essere compreso, ed invece figurarsi un asse posto perpendicolarmente sul piano di esso. Quantunque in alcuni casi questa spiegazione sia semplice e facile, tuttavolta non può essere adottata generalmente; imperocchè si dovrebbe stabilire un nnmero immenso d'assi in un capo articolare sferico senza riuscire ad intendere la cosa molto più addentro. Oltre l'artrodia appartiene all'articolazione a tre assi anche l'anfiartrosi, la quale vuol essere riguardata come un'artrodia, la di cui superficie sferica possiede un raggio infinitamente grande, onde apparisce nella proporzionale sua piccolezza qual superficie piana.

È vero che pare non si accordi colle idee della meccanica lo stabilire articolazioni a più assi, ciò che non potrebbe neppure sussistere, se tutte le

estremità articolari fossero corpi semplici nel senso meccanico. Ma siccome troviamo estremità articolari, la cui superficie appartiene a corpi diversi, col mezzo della addizione dei diversi assi appartenenti a questi corpi, devono pur sorgere più di tre assi per una stessa articolazione. E ciò è anche il caso p. es. nella ginglimo-artrodia, l'origine della cui superficie articolare deve essere immaginata nella maniera seguente. Un arco di cerchio, come linea generatrice, gira intorno ad un asse, il quale è molto più lontano dal suo centro, mentre la concavità dell'arco è rivolta all'asse; per questa maniera viene prodotta la parte a ginglimo della superficie articolare; poscia lo stesso arco si gira subitamente intorno ad un asse, che attraversa il suo centro, e ch'è parallelo al primo asse, e descrive in tal modo una superficie sferica, ossia la parte artrodiaca dell'articolazione. Quest'ultima parte possiede ora i tre assi della sfera, la parte a ginglimo l'asse suo proprio; e quindi ogni ginglimo-artrodia possiedo quattro assi. Nella ginglimo-artrodia del ginocchio, a questi quattro assi se ne aggiunge anche un quinto, che è un asse di rotazione posto obliquamente, il quale corrisponde alla parte anteriore del condilo interno del femore; ed un sesto perfino, cioè l'asse di rotazione della patella.

L'estensione dei movimenti in un articolazione è determinata da parecchie circostanze. La misura fondamentale somministra il confronto della grandezza delle sue due superficie articolari. Se noi troviamo p. es. che l'arco di cerchio del cilindro di un ginglimo abbia 140°, e l'arco di cerchio del cilindro concavo dell'altro osso ne possieda 50°, noi comprendiamo che il movimento possibile in questa articolazione deve ascendere a 90° gradi; imperocchè ogni punto estremo dell'arco del cilindro concavo, il quale in una posizione estrema p. es. (massimo dell'estensione) coincide col punto estremo dell'arco del cilindro convesso, nell'altra posizione estrema (massimo della flessione) resta lontano dall'altra estremità dell'arco del cilindro convesso, quant'è la lunghezza dell'arco di cerchio del cilindro concavo; per lo che la estensione del suo movimento è determinata dalla differenza dei due archi di cerchio, e quindi nell'addotto esempio è $140^{\circ} - 50^{\circ} = 90^{\circ}$. In simile guisa, cioè mediante la differenza dei due pezzi d'arco, vien trovato in un'artrodia l'angolo all'apice del cono che determina i possibili movimenti. Ma allora l'indicata misura fondamentale può essere modificata essenzialmente da parecchie circostanze accessorie, le quali le recano ora aumento ed ora diminuzione.

Un aumento della misura fondamentale ha luogo ove è possibile che i capi articolari non combacino. Questo teorema verrà meglio schiarito da un esempio: se il movimento di flessione nell'articolazione del ginocchio è completo, i margini posteriori dei condili della tibia toccano il femore; se eseguiamo questo movimento, il tallone è discosto ancora parecchi pollici dalla tuberosità ischiatica; se prendiamo allora la gamba colla mano e la stiriamo in su, facilmente ci riesce di porre il tallone in contatto colla tuberosità ischiatica; lo stesso avviene per effetto della gravità del

corpo, se questa, nell'inginocchiarsi, porta il femore in basso. Questo ulteriore movimento di flessione riesce possibile dacchè il sito di contatto della tibia e del femore diventa ipomoclio, ed il movimento ulteriore intorno a questo succede allora per quanto lo permette la tensione dei ligamenti. Egli è naturale che in questa circostanza ambedue le superficie articolari del ginocchio vengono l' una dall'altra staccate per modo da mostrarsi sporgenti al davanti; e di questo fatto ci persuadiamo coll'osservare la fossetta che segna la divisione dell'articolazione del ginocchio, la quale diventa allora più larga. Per questo modo vediamo pure, in una forte flessione del pollice, nascere sulla parte dorsale di questo un canale profondo, che indica la giuntura tra l'osso del metacarpo e la prima falange; nè può nascere altrimenti, se non perchè le superficie articolari delle due ossa vengono smosse in maniera da non combaciare più, e la pressione dell'aria spinge allora la pelle all'indentro e la fa piegare nella fessura.

Il rapporto testè toccato da noi spiega del pari la differenza sorprendente che i fratelli Weber trovarono nei gradi possibili di flessione dell' articolazione del ginocchio e di quella della coscia d' un uomo vivo, che produce una flessione coll' aiuto solo de'suoi muscoli, e quelli di un cadavere, sul quale eseguirono i movimenti colle loro mani. I movimenti nell' articolazione del ginocchio erano nel cadavere maggiori di 20 gradi, che nell'uomo vivente; ed in quelli della coscia persino di 53 gradi (Mechanick der Gehwerkzeuge S. 147 u. S. 171).

Una limitazione della misura fondamentale presa dalla grandezza delle superficie articolari viene prodotta in modi differenti, cioè:

1. Per effetto dei ligamenti d' impedimento che vengono tesi, dopo che fu eseguito un movimento d'una certa estensione e perciò impediscono ogni altro movimento ulteriore, che la forma e la grandezza delle superficie articolari pur potrebbero permettere. Questi ligamenti agiscono in parte stirando, come fanno p. es. i laterali della articolazione del ginocchio che impediscono la rotazione della gamba; in parte col contrasto, ovvero colla controprcssione, come avvione p. es. del ligamento calcaneo-naviculare, il quale impedisce che il capo dell'astragalo non avanzi più oltre internamente.

2. Un impedimento importante del movimento diventa la necessità, che talvolta ha luogo in parecchie articolazioni, di dividere i propri movimenti; nel qual caso l'una articolazione è d' impedimento all' altra. In questo modo può mancare un' intera classe di movimenti, che diversamente sarebbe possibile per la forma delle estremità articolari. Anzitutto sono le artrodie, che in questa guisa vanno soggette ad impedimenti; e sono dette da noi **artrodie impedite.** Ciò ha luogo per esempio tra il radio e l'omero; quanto alla forma delle superficie articolari questa riunione

sarebbe un' artrodia, ma la necessità, in cui il radio si trova di rimanere sempre congiunto coll'ulna, limita i suoi movimenti cotanto che esso può solo dividere coll'ulna i movimenti di flessione e di estensione, ed andar soggetto ad un movimento di rotazione in ogni posizione dell'avambraccio verso l'omero. Lo stesso si trova nell'articolazione del ginocchio, in cui due ginglimo-artrodie vengono portate da due ossa medesime (femore e tibia), e dove per tal maniera le due superficie artrodiache possono eseguire soltanto unite un movimento di flessione e di estensione ed una rotazione intorno ad un asse comune.

Abbiamo detto per lo addietro come la superficie di certi corpi (cono, cilindro, sfera) sia usata qual superficie articolare, cosicchè ci resta soltanto di dire alcune parole sui rapporti che passano fra queste superficie e le ossa.

Anzitutto è qui da osservare che quasi mai si trova impiegata tutta la superficie del corpo matematico indicante la specie dell'articolazione. La necessità, che questa superficie sia sostenuta dall'estremità d'un osso, esclude pure la possibilità che venga impiegata un'intera superficie sferica in un' artrodia, od un' intera superficie cilindrica in un ginglimo. L' unico caso in cui l' impiego dell' intiera superficie è possibile, ma non necessario, è nella rotazione; perlochè noi troviamo anche nell' articolazione rotatoria del capo del radio verso l' ulna l'unico esempio di una superficie impiegata per intero, cioè d' una superficie cilindrica. La necessità del movimento possibile ha per condizioni che una delle due superficie riunite in una articolazione sia più piccola dell'altra; e noi troviamo sempre la superficie concava più piccola, spesse volte anche in modo considerevole, della superficie convessa; dal che la sicurezza, la solidità, o nello stesso tempo l' estensione maggiore vengono meglio garantite, che non sarebbe se la superficie convessa fosse più piccola.

La parte d' una superficie, che è impiegata nella formazione d'un'articolazione, non è per altro spesse volte un tutto continuo, ma invece diversi pezzi della superficie medesima sono separatamente distribuiti in diverse articolazioni (nel senso anatomico), le quali possono appartenere ad uno stesso osso. Così appartengono p. es. le tre superficie articolari dell'epistrofeo coll'atlante allo stesso corpo conico, ed i due condili dell' occipite non sono che pezzi staccati dello stesso corpo ovale. Nel senso meccanico tutte queste articolazioni, la cui superficie appartiene allo stesso corpo matematico, non costituiscono che una sola articolazione; e noi possiamo quindi nominare articolazioni combinate quelle articolazioni anatomicamente distaccate, le quali però nel senso meccanico non costituiscono che una sola articolazione.

Se non che troviamo pure sovente che quella parte di superficie, che forma un tutto continuo, viene sostenuta da due ossi

diversi, che giacciono l'uno presso l'altro. Così è a modo d'esempio la carrucola concava dell'articolazione del cubito, formata ad un tempo dal radio e dall'ulna, ed i tre ossi del primo ordine del carpo formano una sola superficie articolare continua tanto verso l'avambraccio, quanto verso le ossa del carpo del secondo ordine. Siffatte articolazioni possono essere dette **composte**. In esse avvi la possibilità d'una superficie articolare di forma mutabile (si confronti ciò che vien detto in appresso intorno al *Menisco*).

Un'altra modificazione della forma tipica dell'articolazione la si deve riconoscere nell' **articolazione divisa**, ch'è caratterizzata dalla presenza di un *Menisco*. Il posto e la significazione della stessa si rilevano da quel che segue:

Il movimento della parte d'un membro (p. es. della mano), dipende in generale non solo dall'articolazione con cui esso è attaccato alla parte del membro più vicino, ma eziandio da tutte le articolazioni che vi si trovano superiormente, p. es. dall' articolazione dell' omero, in cui la mano viene sollevata ad un tempo col braccio intero. Soventi volte troviamo pure due articolazioni, che per la brevità di quella parte d' osso, che ci sta frammezzo, sono così ravvicinate l'una all'altra, che il pezzo d' osso perde del tutto la sua importanza come parte indipendente d'un membro, in quanto che non possiede alcuna mobilità propria per mezzo di muscoli, che gli si attacchino. Se d' ambo i lati si trovano articolazioni di diverso carattere, nei movimenti in certe direzioni debb'essere immobile colla parte d'un membro, che si trova unita con esso, e quindi congiungersi con essa sì da formare un tutto, mentre è mobile verso l'altra parte, oppure egli può esser mobile verso ambedue. Nel primo caso il movimento si effettua solo nell'articolazione mobile, che può essere ora l'una or l'altra; nel secondo la quantità del movimento si distribuisce su tutte e due le articolazioni. Il vantaggio d'una siffatta disposizione consiste specialmente nel rapporto accennato da ultimo; imperciocchè mediante tali disposizioni possono essere eseguiti movimenti maggiori, senza che una sola articolazione debba provare un dissestamento troppo considerevole delle sue superficie. Un esempio di questo genere ci offre l'astragalo, che è un osso assai corto, congiunto a ginglimo colla gamba, e verso il rimanente del tarso possiede un' articolazione somigliante ad un ginglimo. Gli assi delle due articolazioni non sono paralleli, ma sono disposti in modo che nella flessione e nell'estensione del piede il movimento possa aver luogo in ambedue le articolazioni; un movimento laterale (rotazione) del piede all' incontro può solo avvenire nell'articolazione inferiore, mentre l'astragalo rimane immobilmente congiunto colla gamba.

Questo principio non si trova sempre posto in atto mediante l' inserzione di pezzi d'osso, ma spesse volte mediante piastre o cerchi fibrosi, che, a seconda del movimento, compariscono

come parto integrante quando dell' uno e quando dell' altro dei due ossi, che stanno uniti nell' articolazione. Le piastre di questa specie vengono chiamate, nel senso più stretto, cartilagini interarticolari. (*Menischi*); ed i corpi aventi forma di cercini, legamenti o cartilagini semilunari (*ligamenta semilunaria s. cartilagines semilunares*). Ne abbiamo un esempio nell'articolazione della mandibola, in cui il menisco scorre, col capo articolare della mascella inferiore, sul tubercolo articolare dell' osso temporale, mentre la mascella inferiore ha verso il menisco stesso un movimento a ginglimo. Un esempio di cartilagine semilunare si ha nella semilunare esterna dell'articolazione del ginocchio, la quale nella flessione riposa sulla tibia, e nella rotazione si muove qua e là col condilo del femore sulla tibia. La possibilità che ha una cartilagine semilunare di cambiare facilmente di forma, diventa per essa spesso importante, se articoli con essa una superficie articolare di forma non semplice. Essa può allora adattarsi in ogni posizione alla superficie articolare, con che dà origine ad una specie di labbro cartilagineo di forma mutabile. Ciò si mostra in particolar modo chiaramente nella cartilagine semilunare interna dell' articolazione del ginocchio. I margini del menisco, ed i bordi liberi della cartilagine semilunare sono concresciuti colla capsula articolare, e le superficie libere d' ambedue sono rivestite d'una membrana sinoviale.

Essendo lo stesso il principio meccanico per i due suddetti modi d'interposizione, il nome di *Menisco* allora è applicabile egualmente a tutti e due, e possiamo altresì con lo stesso indicare le ossa similmente interposte. Come menisco quindi è da ritenersi l' astragalo, delle cui relazioni si è già parlato. Per verità noi troviamo in quest' osso un corpo duro il quale non può adattarsi colla sua forma alle superficie articolari vicine, come lo può un menisco fibroso: però quest'ultima possibilità non è affatto esclusa dal principio de'meniscbi ossei, poichè noi troviamo un menisco osseo che possiede la facoltà di adattarsi esattamente (*Schmiegsamkeit*), nel primo ordine delle ossa del carpo, le quali nella loro congiunzione riuniscono al vantaggio di forti ossa intermedie, quello di un menisco fibroso cedevole.

Trattando in seguito di ciascuna parte dello scheletro osseo devonsi descrivere egualmente i meccanismi articolari per quanto lo permette lo stato presente delle ricerche e lo scopo di un trattato; fa duopo però evitare di entrare in particolarità ed in controversie ancora pendenti. Per maggior chiarezza si aggiunge ancora, che nell' articolazioni nelle quali si riuniscono diverse specie di movimenti in uno semplice ed apparentemente principale, bisogna condursi secondo che la meccanica usa di fare. I diversi movimenti cioè debbono analizzarsi come se si succedessero l' un dopo l' altro, anche quando si manifestano tutti contemporaneamente. Così p. es. durante il movimento di estensione dell' articolazione del ginocchio co-

mincia già l'atto di rotazione che termina l'estensione; e così egualmente nel movimento di apertura della mascella inferiore sul menisco comincia anche lo sdrucciolamento del menisco stesso della mascella stessa. L'analisi di questi movimenti, come la si è data, era però necessaria, per la chiara intelligenza de' rapporti, e, come abbiamo accennato, venne fatta secondo il modo usato in meccanica.

Costruzione delle vôlte.

In parecchi siti del corpo troviamo un numero d'ossi disposti l'uno presso dell'altro in un ordine tale, ch'essi rappresentano insieme una vôlta che ha l'ufficio di sostenere. La costruzione per altro di queste vôlte è diversa da quella che vediamo nell'architettura. Difatti vengono nell'architettura i pezzi componenti la vôlta (pietre della vôlta) tenuti insieme per forza di pressione e d'attrito; mentre nella costruzione anatomica quest'effetto è prodotto dalla tensione dei ligamenti, e riscontriamo in essa congiunti i singoli pezzi d'ossa mediante una sinfisi, oppure col mezzo d'una riunione articolare.

Io voglio prima di tutto spiegare quest' ultimo caso, il quale si trova pronunciato con abbastanza chiarezza nella costruzione del piede. Molte ossa corte, articolanti fra loro per anfiartrosi, sono poste insieme in figura d'un arco di vôlta. Mettiamo p. es. che siano tre come nella figura di contro. Se quel di mezzo *a* viene aggravato d'un peso, esso è premuto all'ingiù, e le altre due ossa laterali *b c c*, cedendo al peso, seguono il movimento. Il centro del loro movimento è dapprima lo spigolo *R* che poggia sul suolo, finchè lo spigolo *e* urta contro l'osso *a*; allora ha luogo il movimento ulteriore intorno allo spigolo *e* nel quale lo spigolo *R* scorre sul suolo lateralmente (per effetto della così detta spinta orizzontale dei meccanici), finchè i legamenti *ii* sieno tesi, e l'arco fattosi piatto appoggi rigido sul terreno; con che per altro anche la sua corda *RR* è diventata ad un tempo più lunga.

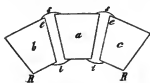
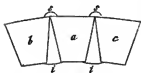



Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 31. e 32 Schemi a dichiarazione della costruzione delle vôlte. V. la spiegazione nel testo.

Siccome l'arco è tenuto dai soli legamenti si ponno prevedere le conseguenze che dovrebbe seco portare la rottura dei legamenti *ii*, ed egli è facile comprendere, che in questo caso tutto l'arco riuscirebbe a giacere piatto sul suolo.

La costruzione a vôlta con riunione a sinfisi non varia, quanto al principio, dalla forma testè dichiarata, poichè i fasci fibrosi della sinfisi diversificano dai ligamenti *ss* ed *ii* soltanto perchè passano frammezzo le ossa dalla superficie d'un osso a quella dell' altro. Il meccanismo di questa specie di vôlte è quindi anche uguale a quello che abbiamo descritto più sopra. Questa specie di riunione si trova pura sol tanto nella colonna vertebrale dei quadrupedi: nello scheletro osseo umano si trova essa, unitamente alla già descritta, nel tarso e nel carpo; alquanto modificata la si rinviene nella costruzione della pelvi (vedi l'articolo sulla pelvi).

Nella costruzione dello scheletro osseo non si trova solo impiegata la vôlta ad arco semplice, ma anche, come appare, quella a cupola ed a nicchia. Più esatte ricerche su di ciò avranno ancora altro da insegnarci.

DELLE SINGOLE PARTI DELLO SCHELETRO OSSEO.

COLONNA VERTEBRALE.

La colonna vertebrale (*columna vertebralis*) in rapporto alla sua significazione in generale è stata considerata antecedentemente. Quanto alla sua costruzione essa è un *tutto articolato* composto di un certo numero di *elementi semplici*. Ognuno di questi elementi (chiamati *vertebre, vertebræ*) mostra una costruzione che è ne'punti essenziali la stessa, e che si chiama *tipo della vertebra.*

La vertebra.

La vertebra costrutta secondo il tipo ha la forma seguente:

È dessa composta d'una parte principale **corpo** (*corpus*), che ha precisamente una forma cilindrica, e d'un arco (*arcus*) attaccato alla superficie posteriore di questo, la cui parte iniziale, ond'è congiunto al corpo, vien detta **radice dell'arco** (*radix arcus*). Il corpo e l'arco formano quindi insieme una figura anulare. Alla maggior convessità dell'arco sporge all'indietro un forte processo, che serve d'inserzione ai muscoli, cioè il **processo spinoso** (*processus spinosus*): poco dietro della

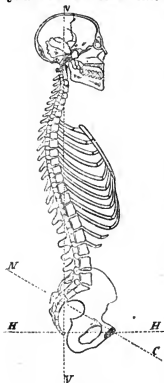



Fig. 33.

Fig. 33. Sezione trasversale del tronco nel piano mediano, in posizione verticale. VV Linea verticale, HH orizzontale attraverso al margine superiore della sinfisi delle ossa del pube; NC normale conjugata.

radice avvi, d'ambo i lati, un processo simile rivolto all'esterno, che è il **processo trasverso** (*processus transversus*): sopra e sotto la radice di quest'ultimo si sollevano piccoli processi che si chiamano **processi obliqui** (*processus obliqui*), i quali perciò son quattro, due cioè diretti verso sopra o superiori (*superiores*), e due verso sotto od inferiori (*inferiores*).

Congiunte che sieno a formare la colonna, le parti d'egual nome delle singole vertebre si trovano a giacere l'una sull'altra; ond'è che i corpi trovansi posti in serie gli uni sopra gli altri, ed egualmente gli archi. Per questa disposizione i processi obliqui di due vertebre si congiungono tra loro, onde i due processi obliqui inferiori della vertebra superiore si articolano sempre coi due processi obliqui superiori della vertebra inferiore; i corpi congiungonsi per sinfisi; le parti dell'arco al davanti ed al di dietro dei processi obliqui lasciano tra loro uno spazio libero, senza congiungersi direttamente (V. su ciò il paragrafo sulla colonna vertebrale).

Tutte le vertebre sono generalmente costrutte secondo il tipo indicato; però alcune tra queste mostrano certe deviazioni, che debbono essere studiate appositamente.

Ascende a 33 il numero delle vertebre componenti la colonna. Esse formano anche suddivisioni, le quali si appellano dalle regioni dove si trovano, e sono caratterizzate ciascuna per uno o più caratteri particolari. Si distinguono cioè:

7	**vertebre**	**del collo o cervicali**, *vertebræ colli;*
12	"	**del torace o toraciche**, *vertebræ thoracis s. dorsi;*
5	"	**lombari**, *vertebræ lumborum;*
5	"	**dell'osso sacro**, *vertebræ sacrales;*
4	"	**del coccige**, *vertebræ coccygeæ.*
33	"	

Questo numero delle vertebre in generale e delle singole divisioni in particolare è riguardato come tipico. Ciò nullameno troviamo non molto di rado delle variazioni tanto nel numero delle singole suddivisioni, quanto in quello dell'intera colonna. La variazione più frequente pare avvenire nelle lombari, delle quali se ne contano spesso sei. La caratteristica delle vertebre nelle singole suddivisioni è la seguente:

La vertebra toracica è puramente costrutta secondo il tipo generale. Il suo *processo spinoso*, specialmente nelle vertebre mediane, è lungo, termina acuminato, ed è fortemente rivolto all'ingiù, così che i *processi spinosi* della regione toracica si coprono a modo di embrici. Ai lati del suo corpo essa ha una o due mezze superficie articolari per le coste; ed il suo processo trasverso è fornito egualmente nella parte anteriore del suo apice, d'una superficie

articolare per una costa. Eccezione ne fanno solo i processi trasversi delle ultime 1-3 vertebre toraciche (vedi su questo particolare la descrizione delle coste).

La **vertebra cervicale** ha sul suo corpo una superficie a sinfisi in forma di sella, la cui convessità, in direzione trasversale è rivolta in giù, e nella direzione dal davanti al di dietro è rivolta in alto. Il suo processo spinoso è largo e schiacciato dall'alto in basso, ed il suo apice è biforcato orizzontalmente, in modo che termina in due processi tondeggianti posti l'un presso dell'altro. La settima vertebra cervicale ha per altro un processo spinoso assai lungo che termina con un bottoncino, il quale, poichè nel corpo incolume sporge in fuori come una prominenza alquanto rotonda nella regione inferiore della nuca, ha procacciato anche a tutta la vertebra il nome di *vertebra prominens*. La costa, che appartiene alla vertebra del collo, è rudimentale e male sviluppata; è così concrescinta col corpo e coll'apice del processo trasverso, di modo che sembra di vedere un processo trasverso con due radici. L'apertura rinchiusa dalle due radici è detta *foramen transversarium*, e tutta la serie di questi fori si chiama *canalis transversarius*. L'apice del processo trasverso mostra due tuberosità terminali, le quali sono il *tuberculum anterius* ed il *tuberculum posterius*; il primo è il fine della costa rudimentale, ed il secondo il fine del processo trasverso propriamente detto, (vedi appresso quanto si dirà sulla forma delle due vertebre superiori del collo).

Un processo spinoso largo nella direzione dall'alto in basso, rivolto affatto all'indietro, e la forma del processo trasverso caratterizzano la **vertebra lombare**. La forma del processo trasverso proviene diffatti, come avviene in quelle del collo, dalla fusione di una costa col processo trasverso propriamente detto, però senza riuscire a formare un foro trasversario. Il forte processo che sporge all'infuori ai lati della vertebra lombare, è la costa rudimentale, ed ha perciò anche il nome di *processus costarius*. Il processo trasverso propriamente detto si dà a conoscere sul lato posteriore della radice del processo costario come una cresta sporgente, la quale termina con due rigonfiamenti tuberosi. Il rigonfiamento dell'estremità superiore di questa cresta è chiamato *processus mammillaris;* quello dell'inferiore *processus transversus accessorius*.

La **vertebra dell'osso sacro** è caratterizzata dal fondersi che fa colle altre vertebre sacrali, formando così unitamente alle altre l'osso sacro; **quelli del coccige** dalla sua forma rudimentale. Il tipo delle vertebre diviene in ambedue i casi talmente modificato, che può essere solo descritto in seguito.

Ci rimangono ancora a descrivere quelle vertebre, la cui forma presenta deviazioni maggiori dal tipo generale. Queste sono le due prime vertebre del collo, l'osso sacro ed il coccige.

Le **due vertebre superiori del collo** offrono una forma particolare dipendente dalla riunione dell'occipite colla colonna vertebrale.

La **seconda vertebra del collo** (**epistrofeo**, *epistropheus*) comunque nella sua essenza costrutta secondo il tipo generale delle vertebre del collo, è per altro in tutta la sua struttura più forte e massiva. Soltanto la superficie superiore del corpo mostra una deviazione assoluta dal tipo. Su questa elevasi infatti in direzione verticale un processo, che è il **processo odontoide** (*processus odontoides, dens*). Esso ha sulla faccia anteriore una superficie articolare per la riunione coll'arco anteriore dell'atlante; la sua radice, che è sottile, si chiama **collo** (*collum*), **testa** (*caput*) la sua estremità superiore più grossa; la testa termina in una **punta** (*apex dentis*). Una superficie articolare posteriore al collo del dente articola col legamento trasverso dell'atlante. Invece del processo obliquo superiore sostiene l'epistrofeo due superficie articolari più piatte, le quali si estendono sulla parte laterale del corpo fino al collo del dente, ed articolano colla massa laterale dell'atlante.

La **prima vertebra del collo** (*atlante, atlas*) nella sua costruzione si distingue dalla vertebra tipica perchè invece dei processi obliqui esistono due forti masse ossee (*massae laterales atlantis*), le quali hanno inferiormente una superficie articolare rivolta verso l'epistrofeo, e superiormente un'altra per l'occipite, ed oltre di ciò in luogo del corpo vi ha un solo arco osseo (*arcus anterior atlantis*) che serve a congiungere queste due masse laterali, munito al di dietro di una superficie articolare pel dente dell'epistrofeo. Il dente dell'epistrofeo occupa il posto del corpo. L'arco vertebrale proprio dell'atlante, per distinguerlo dall'arco anteriore, viene nominato *arcus posterior atlantis*. Il processo spinoso di quest'arco non è che una piccola tuberosità (*tuberculum posterius atlantis*); una simile tuberosità nel mezzo della faccia anteriore dell'arco anteriore si appella *tuberculum anterius atlantis*.

L'**osso sacro** (*os sacrum*) viene formato dalla fusione delle cinque sue vertebre, la quale non avviene che nell'età adulta, nè mai così perfetta, che non se ne possano distinguere chiaramente le singole vertebre.

La fusione succede mediante la superficiale riunione ossea de' corpi, e la riunione ossea perfetta degli archi interi (ad eccezione delle radici) e delle parti laterali dei processi trasversi.

La separazione originaria dei corpi si riconosce eziandio dalle linee ossee trasversali, che si trovano sulla faccia anteriore e sulla posteriore (*lineæ transversæ anteriores et posteriores*). I singoli archi ponno pure essere riconosciuti da un ordine mediano o da due ordini laterali di prominenze sulla faccia posteriore dell'osso sacro, il primo dei quali ordini corrisponde ai processi spinosi, e l'ultimo ai processi obliqui che si fusero insieme; per lo che vengono nominati anche *processus spinosi spurii* e *processus obliqui spurii*. I processi obliqui superiori della prima vertebra superiore dell'osso sacro, siccome la superficie superiore di questa vertebra rimane

libera, hanno tuttavolta anche delle superficie articolari, affine di ricevere i processi obliqui inferiori dell' ultima vertebra lombare. Nella qninta vertebra dell' osso sacro l' arco non è più chiuso di dietro, e solo sussistono ancora i processi obliqui. I superiori sono fusi coi processi obliqui inferiori della sovrastante quarta vertebra sacrale, e gli inferiori sporgono liberi all' ingiù, o sono detti *cornua sacralia*. In eguale maniera anche l'arco della quarta vertebra del sacro, e talvolta eziandio quello della terza, è spesso imperfettamente sviluppato.

Dalla fusione parziale dei processi trasversi sorge la massa laterale dell'osso sacro, (*ala*) la qnale presenta una superficie di riunione (*superficies auricularis*) per la sinfisi coll' osso ileo. I processi trasversi delle vertebre dell' osso sacro hanno lo stesso significato di quelli delle vertebre lombari, e sono perciò anch'essi coste rudimentali *(processus costarii)*: i processi trasversi propriamente detti, i quali compariscono nelle vertebre lombari come lince salienti snlla superficie posteriore della radice del processo costario, sono pure tuttavia visibili nelle vertebre dell'osso sacro, e formano sulla superficie posteriore di esse una serie di protuberanze *(processus transversi spurii)*. Tra le radici dei processi trasversi, che non sono insieme congiunte, si vedono dei fori che attraversano l'osso sacro dal davanti al di dietro (*foramina sacralia*). Ogni foro sacrale preso isolatamente si considerò diviso in due, imperocchè la sua apertura anteriore venne distinta particolarmente col nome di *foramen sacrale anterius* e l'altra con quello di *foramen sacrale posterius*.

Il canale vertebrale, che giace nell'interno dell' osso sacro, e ch' è formato dalla riunione de' lumi delle cinque vertebre sacrali saldate insieme, si chiama *canalis sacralis;* per la mancanza degli archi inferiori all'estremità inferiore del sacro è in parte aperto, e quest'apertura viene detta *hiatus canalis sacralis*. Essa è chinsa da una forte membrana fibrosa (*ligamentum sacrococcigeum posterius medium*), la quale si continua anche sul coccige.

Sulla curvatura dell'osso sacro e la divisione, che ne consegue, in una parte pelvica ed in una perineale, vedi il capitolo seguente.

Il coccige (*os coccygis*) consta di quattro vertebre assai rudimentali. Nella prima si trovano tuttavia manifesti i processi obliqui superiori (*cornua coccygea*), i quali sono congiunti coi corni sacrali dell'osso sacro mediante ligamenti rotondi (*ligamenta sacro-coccygea posteriora lateralia*). I processi trasversi sono pure ancora manifesti in questa vertebra e stanno congiunti coi processi trasversi dell'ultima vertebra del sacro per mezzo dei *ligamenti sacro-coccigei laterali*. La continuaziono della *fascia longitudinalis anterior* (v. appresso) dall'osso sacro al coccige si chiama *ligamentum sacro-coccygeum anterius*.

Alla seconda vertebra del coccige si veggono poco spiegati i

processi obliqui, e spesso anche i trasversi; ed alla terza e quarta vertebra, le quali non sono che piccoli ossi quasi rotondi, i processi obliqui sono soltanto debolmente indicati come bordi sporgenti di un solco longitudinale che si trova fra essi.

La riunione dei corpi delle vertebre del coccige tra di loro, e qnella del primo di questi col corpo dell'ultima vertebra inferiore del sacro è mobile abbastanza, specialmente nella direzione dall' avanti all'indietro, ed avviene per sinfisi e per i legamenti sopracitati, al pari della riunione degli altri corpi delle vertebre.

COLONNA VERTEBRALE NEL SUO ASSIEME.

La colonna vertebrale viene a formarsi per la sovrapposizione delle vertebre testè descritte e nell'ordine con cui le abbiamo enumerate ed esaminate.

La colonna vertebrale riguardata come un tutto, viene divisa in due sezioni principali. Il limite tra le due sezioni è segnato dalla riunione della quinta vertebra lombare col sacro. In questo punto la colonna ha la massima grossezza, e diminuisce sì al di sopra che al di sotto tanto in grossezza quanto in circonferenza. Col paragonare ognuna delle due sezioni ad un cono, ovvero ad una piramide, la cui base al punto indicato della colonna s'incontra colla base dell'altra sezione, si volle distinguere in questa una parte **ascendente** ed una **discendente**. Comunque siffatta indicazione non spieghi l'essenza delle due sezioni, n' è pure abbastanza giustificata la separazione delle due parti, poichè ognnna di esse ha una grande importanza propria per cui si distingue dall'altra.

Difatti la parte **discendente** della colonna, il sacro ed il coccige, sono parti essenziali della pelvi; l'unione di queste da un lato colle ossa della pelvi e dall'altro colla parte **ascendente** della colonna, la rendono atta a ricevere la pressione comunicatale dalla sovrapposta colonna ascendente, ed a comunicarla alle ossa della pelvi, e per mezzo di qneste alle estremità inferiori. A siffatto scopo corrisponde pertanto perfettamente la struttura della parte discendente della colonna vertebrale, formata dal sacro e dal coccige. Ciò si riconosce principalmente nella struttura dell'osso sacro, ch' è un osso solo

V

V

Fig. 34.

Fig. 34. Colonna vertebrale in posizione retta col sacro ed il coccige (veduta da un lato). VV linea verticale.

compatto, e che trae origine dalla fusione di cinque vertebre. Lo stesso offre perciò alle ossa del bacino un punto d' attacco convenientemente largo e solido, mentre serve come punto d' appoggio alla colonna vertebrale asc ndente; e nello stesso tempo come un osso di forma piatta ò proprio a proteggere, covrendo, gli organi del bacino. Osservando esattamente si troverà che solamente le tre vertebre superiori del sacro servono alla funzione meccanica testè accennata, perchè esse sole sono unite colla pelvi, mentre le due inferiori del sacro al pari di quelle del coccige non hanno altro scopo che di chiudere in parte l'apertura inferiore della pelvi. Egli è quindi opportuno di distinguere due parti nel sacro, cioè la **parte pelvica** (*pars pelvina*) e la **perineale** (*pars perinealis*). La prima è discretamente piana alla sua faccia anteriore, la seconda presenta un incurvamento assai pronunciato, e forma un arco di cerchio assai ricurvo, il quale si continua immediatamente col coccige. Siccome quest'arco di cerchio è disposto in modo che la sua corda, nella stazione retta, è quasi perpendicolare, mentre la superficie anteriore della parte pelvica del sacro conserva, nella posizione medesima, un'inclinazione di circa 20.° verso l'orizzonte, ne viene che ambedue le parti del sacro si trovano separate l'una dall'altra mediante una infossatura, la quale si presenta siccome un solco trasversale più o meno manifesto alla metà della faccia anteriore della 3. vertebra sacrale.

Affatto contrario ad un siffatto modo di comportarsi del sacro noi vediamo come la colonna vertebrale **ascendente**, mentre si appoggia con una base molto larga sulla superficie superiore del sacro, sorge in forma d'una svelta colonna, la quale va assottigliandosi a poco a poco e mano mano che ascende. I singoli elementi di lei sono congiunti insieme mobilmente a mezzo della forte e ad un tempo olastica congiunzione a sinfisi, e così pure mediante un'anfiartrosi sicura. A questo modo unisce essa la pieghevolezza alla forza, e salendo in una figura serpeggiante è al caso di ricevere, a modo di una molla piegata, il peso della pressione della testa non che delle parti del tronco che le sono attaccate; laonde non porta essa soltanto il peso delle parti sovrapposte, ma rompe eziandio l'urto nei movimenti violenti (per esempio nei salti) coll' elasticità che le è propria; così che quest' urto già diminuito d'assai arriva alla pelvi ed alle estremità inferiori. Oltre di ciò possiede ella pure una elasticità di torsione significante, ed è capace d'un volgimento spirale, il quale in molti movimonti ha una grande importanza. La colonna vertebrale ascendente riceve tutte le dette qualità per effetto della sua struttura, cho è la seguente:

Il fatto che cade principalmente sott' occhio, e che veramente ha una importanza speciale si è, che i corpi delle vertebre di questa sezione della colonna vertebrale diventano dal basso all'alto sempre più piccoli nella sezione trasversale, onde tutta la colonna

di questi ha una figura pressochè piramidale o conica. Se noi teniamo dietro alla variazione di figura dei corpi delle vertebre dall'alto al basso, e la riguardiamo siccome un aumento di grandezza, troviamo, che l'aumento nella sezione trasversale non accade egualmente in tutte le direzioni, ma più rapidamente nella direzione dall'innanzi all'indietro. La sezione trasversale dei corpi delle vertebre del collo rappresenta un ovale disposto trasversalmente; il passaggio alla figura dei corpi delle vertebre del torace viene indicato dal crescere del diametro più piccolo dell'ovale, (il quale ha una direzione dall'innanzi all'indietro), mentre il diametro maggiore del medesimo (diametro trasversale) di poco si muta; e la figura dei corpi delle vertebre lombari è nuovamente un ovalo trasversale, che deriva dalla figura dei corpi delle vertebre del torace mediante l'accrescimento del diametro trasversale. Così s'opera adunque il passaggio della minore sezione trasversale ovale dei corpi delle vertebre del collo, nella seziono alquanto rotonda dei corpi delle vertebre del torace, e da questa in quella maggioro trasvorsalmente ovale dei corpi dello vertebre lombari. La figura qui di contro rende chiaro siffatto rapporto, mentre una serie di sezioni di vertebre sta disposta intorno ad un centro comune: la figura stessa fa vedere eziandio come la forma rotonda dei corpi delle vertebre toraciche nel mezzo dolla colonna vertebrale si avvicini alla forma del cuore.

Fig. 35.

Mentre queste condizioni di dimensione sono interessanti specialmente per la facoltà della colonna vertebrale come sostegno, è ancora interessante, per l'elasticità di cui è capace no'suoi movimenti, studiare il modo o la maniera secondo la quale le singole vertebre congiungonsi tra loro. Riguardo a ciò trovasi che (ad eccezione de'due ligamenti dell'atlante e dell'epistrofeo di cui avremo a parlare nel descrivere l'articolazione del capo) tre sono le congiunzioni fra due vertebre, cioè:

1) la congiunzione dei corpi delle vertebre,
2) la congiunzione dei processi obliqui,
3) la congiunzione degli archi dietro ai processi obliqui.

La **congiunzione dei corpi delle vertebre** fra di loro viene operata per sinfisi, (*symphysis intervertebralis, ligamentum intervertebrale*), le quali nelle diverse regioni della colonna vertebrale sono di diverso spessore, massimo nella regiono lombaro, minimo nolla toracica. Esse si caratterizzano per un grosso nucleo e posseggono

Fig. 35. Periferie dei corpi delle vertebre vedute dall'alto per mostrare il modo del graduato accrescimento nelle loro dimensioni. Le periferie, contando dall'interno all'esterno, appartengono alla III vertebra cervicale, alla VII cervicale, alla VI ed alla XII del torace, ed alla V lombare.

in generale, per la loro altezza, una mediocre mobilità. Queste sinfisi vengono poi rinforzate eziandio da due grandi legamenti, i quali si distendono all'ingiù per tutta la lunghezza della serie dei corpi vertebrali, l'uno sulla faccia anteriore di essa serie, l'altro sulla posteriore; essi si chiamano, *fascia longitudinalis anterior et posterior*. — L'*anteriore* incomincia stretta e sotto il nome di *lacertus medius Wrisbergii*, alla periferia anteriore del forame occipitale, e, come i corpi delle vertebre, diventa all' ingiù poco a poco più larga; passando da ultimo sulla superficie anteriore del sacro si perde nel periostio di questo. — La *posteriore* comincia larga, quale *apparatus ligamentosus*, egualmente alla periferia anteriore del forame dell' occipite; come il canal delle vertebre diventa verso il basso sempre più stretta ed alla superficie posteriore del corpo del sacro, sulla quale essa si continua, non è più che un filo sottile. — Ambedue le fascie sono tese liberamente sulla superficie dei corpi delle vertebre, essendochè la superficie è concava e la fascia sta distesa in linea retta. Ai dischi delle vertebre intermedie sono esse, per lo contrario, sempre alquanto allargate e si trovano congiunte in una immediata continuità colla massa delle fibre di essi dischi: perlochè sono quasi piuttosto fasce di congiunzione dei dischi intermedii delle vertebre, che non dei corpi delle vertebre. Egli è chiaro che questo modo di congiunzione della serie dei corpi delle vertebre mediante legamenti a sinfisi, dà a tutta la colonna una flessibilità in tutti i sensi, la quale deve essere tanto più considerevole laddove sono più grossi i dischi intermedii delle vertebre. E questo è il caso della colonna delle vertebre del collo e di quella dei lombi; ciò vale pure pel volgimento spirale (torsione) della colonna vertebrale.

Le congiunzioni tra i processi obliqui avvengono per amfiartrosi, le quali per loro natura permettono poco movimento, che può talvolta essere anche limitato in modo ch' è necessario di avere nello stesso tempo un movimento di due articolazioni. I movimenti allora tra i processi obliqui non ponno essere molto estesi nè molto variabili, per cui il loro significato conviene forse cercarlo principalmente in ciò, cho essi restringono in certi limiti determinati la mobilità in tutti i sensi dei corpi delle vertebre. La forma ed il sito delle superficie articolari nelle singole parti della colonna vertebrale hanno perciò un' importanza speciale, onde meritano ancora di essere più esattamente studiate.

Se noi guardiamo di fianco le superficie articolari dei processi obliqui, troviamo che la linea mediana di esse nelle vertebre superiori del collo ha una direzione discendente all' indietro, e che però nell'insieme s'avvicina ad una direzione orizzontale; quanto più noi scendiamo all' ingiù, tanto più questa direzione va a farsi perpendicolaro, qual noi la troviamo nelle vertebre lombari, e perfino nelle ultime del torace. Ma se noi le osserviamo dal-

l'alto o dal basso troviamo che nelle vertebre superiori del collo le superficie articolari del lato destro e sinistro convergono all'innanzi, che questa posizione per un progressivo mutamento si cambia poco

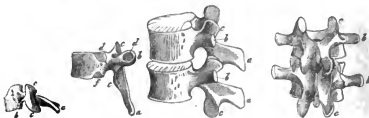



Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

a poco e diventa convergente all'indietro, come si trova nel mezzo della colonna vertebrale del torace, e che nella colonna delle vertebre lombari si osserva di nuovo una convergenza all'innanzi, e nello stesso tempo un incurvamento delle superficie articolari, la cui concavità guarda verso l'interno (si confrontino le figure delineate qui sopra). Siffatta conformazione delle superficie articolari dei processi obliqui permette le conclusioni seguenti:

la flessione nella direzione anteriore e posteriore della serie dei corpi vertebrali non trova nei processi obliqui impedimento assoluto, ma una limitazione od ostacolo, mentrechè può aver luogo soltanto fin dove lo concede la possibilità di movimento delle superficie articolari dei processi obliqui;

la flessione di fianco può effettuarsi soltanto dove i processi obliqui sono formati di maniera che le superficie articolari di essi (del lato destro e del sinistro) sieno collocate approssimativamente in un piano trasversale del corpo, ovvero in un piano orizzontale; epperò è più facilmente possibile nella colonna delle vertebre del collo, ed in quella delle vertebre del torace, e più difficile nella colonna delle vertebre lombari.

La torsione a spirale non può succedere che quando le due superficie articolari dei processi obliqui (la destra e la sinistra) vengano a cadere presso a poco nello stesso piano; laonde solo è

Fig. 36. III vertebra cervicale, veduta da un lato.
Fig. 37. VI vertebra dorsale, veduta da un lato.
Fig. 38. I e II vertebra lombare, viste di lato.
Fig. 39. I e II vertebra lombare, viste di dietro.
Da queste figure è mostrata la direzione dei processi obliqui in projezione verticale, *a.* processo spinoso, *b.* processo trasverso, *c.* processi obliqui, *d.* nella fig. 37, superficie articolare per la sesta costa al corpo vertebrale ed al processo trasverso, *f.* nella stessa figura, superficie articolare della settima costa.

possibile nella colonna delle vertebre cervicali ed in quella delle vertebre del torace, ma non mai nelle vertebre lombari.

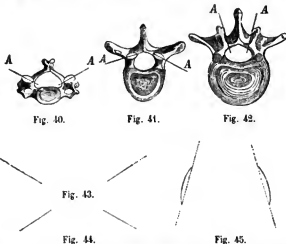



Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42.

Fig. 43.

Fig. 44. Fig. 45.

Il rapporto reciproco dei dischi intermedii delle vertebre e dei processi obliqui rende possibile una flessione sicura all'avanti ed al- l'indietro, in tutte le parti della colonna vertebrale; una flessione laterale ed un volgimento spirale (torsione) non può per lo contrario avvenire che nella colonna delle vertebre del collo ed in quella delle vertebre del torace; e specialmente nella prima attesa l'altezza dei dischi intermedj delle vertebre, succede più facilmente che non nella seconda.

In tutto ciò si ebbe solo riguardo alla possibilità che hanno i processi obliqui di tener dietro ai movimenti dei corpi delle vertebre e modificarli in diverso grado; tuttavolta non conviene perdere di vista che anche nel senso inverso, specialmente nei movimenti grandi e violenti, le superficie articolari dei processi obliqui possono determinare la strada che ha da seguire il movimento per quanto lo conceda la elasticità dei dischi intermedj delle vertebre. Questo fatto diventa manifesto anzitutto nei casi patologici, ma ci condurrebbe troppo oltre il nostro proposito se in questo luogo lo volessimo sviluppare maggiormente.

Fig. 40. III. vertebra cervicale, vista da sopra.
Fig. 41. VI. vertebra dorsale » » »
Fig. 42. II. vertebra lombare » » »
Fig. 43, 44, 45. Projezioni orizzontali della linea mediana delle superficie articolari dei processi obliqui delle stesse vertebre, nella loro grandezza naturale. La linea, la di cui projezione è presa, è tirata nelle figure e segnata con *A*; quelle della fig. 43 appartengono alla fig. 40, quelle della fig. 44 alla 41 e quelle della 45 alla 42.

Le congiunzioni fra gli archi delle vertebre succedono a mezzo dei *legamenti gialli* od *intercrurali*. Questi non sono che membrane le quali dall'orlo inferiore di un arco vertebrale vanno all'orlo superiore dell'arco sottostante, onde riempiono lo spazio intervertebrale. Essi sono formate di tessuto elastico, non già di semplice tessuto fibroso come le altre membrane destinate ad un ufficio simile, onde sono al caso di seguire, estendendosi, la colonna vertebrale nel curvarsi all'innanzi, per facilitare poscia mercè la loro elasticità il ritorno di quella alla direzione primitiva. Per tale proprietà debbono coadjuvare a mantenere retta la colonna vertebrale in virtù dell'elasticità.

La colonna vertebrale così formata presenta negli adulti una figura serpentina o ricurva nel piano mediano del corpo; la porzione cervicale guarda colla sua convessità all'innanzi; la toracica invece volge all'avanti la sua concavità, e la lombare, come la prima, volge all'innanzi la convessità sua: il sacro è attaccato alle vertebre inferiori lombari in modo che la superficie anteriore della sua porzione pelvica con un angolo acuto sporgente all'innanzi (promontorio, *promontorium*) si dirige subito indietro, e passa quindi nella parte perineale concava anteriormente. Nei neonati e nei feti queste tortuosità non si riscontrano, ovvero sono soltanto debolmente marcate, e si deve da ciò conchiudere essere queste soltanto conseguenze di condizioni che si sviluppano più tardi nella vita, e che nascono quindi in forza delle medesime. Si può quindi dimostrare che debbono sorgere in conseguenza degli sforzi di mantenere il corpo verticalmente in equilibrio. Le forze che agiscono sopra di esse e le producono, sono le forti masse muscolari della cervice e della regione lombare, alle quali corrispondono pure i processi spinosi di questa regione, i quali sporgono appunto all'indietro, mentre la colonna delle vertebre del torace, alle quali non trovansi posteriormente così forti masse di muscoli, nei suoi processi spinosi non si vede così manifestamente pronunciato il carattere di processi muscolari. Una volta che queste tortuosità sieno prodotte per l'azione dei muscoli, vengono esse in parte mantenute ed in parte aumentate dal peso delle parti superiori che vi gravitano sopra. Laonde la colonna vertebrale degli individui di età avanzata distinguesi per le sue curve più pronunciate.

Oziosa è la quistione se debbansi ripetere queste tortuosità dalla figura dei corpi delle vertebre, ovvero dei dischi ad esse intermedii, imperciocchè è naturale che nel loro nascere, senza che vi prenda parte diretta la forma delle vertebre, sono da principio congiunte con compressione dei dischi intervertebrali, e che solo azioni più forti possono impedire cziandio lo sviluppo delle ossa dei loro corpi, e determinarne o modificarne la forma. Noi non troviamo pertanto in parte alcuna delle vertebre d'individuo sano una differenza considerevole o costante nella altezza anteriore e posteriore dei loro corpi, tranne che nella vertebra lombare inferiore, la cui altezza

posteriore è di parecchi millimetri minore dell'anteriore, poichè la forte inclinazione della colonna vertebrale al promontorio ne impedisce lo sviluppo: nella colonna discendente delle vertebre troviamo del pari soltanto nella prima vertebra del sacro una differenza considerevole tra l'altezza anteriore e posteriore del suo corpo, la quale è in egual modo prodotta dalla inclinazione che ha luogo al promontorio.

Essendo la colonna vertebrale formata dalla riunione di singole vertebre, è naturale che anche le più piccole particolarità che in queste si ripetono, sommandosi tra loro, danno luogo a particolari configurazioni nella forma della colonna medesima. Fra queste sono da notarsi:

1) Il canale vertebrale, *canalis vertebralis*, il quale è formato dalla sovrapposizione dei lumi dei singoli anelli vertebrali. All'innanzi è limitato dalla serie dei corpi delle vertebre e dai ligamenti vertebrali, all'indietro dagli archi vertebrali coi legamenti gialli, i quali sono sempre tesi e rappresentano insieme ai primi una parete liscia. I ligamenti gialli riempiendo lo spazio solamente tra i processi obliqui del lato destro e sinistro, restano tra le radici degli archi dei forami aperti, che son chiamati *forami intervertebrali*, attraverso de'quali escono fuori dal canale vertebrale i nervi della midolla spinale. La parte del canale vertebrale che è posta nell'osso sacro vien chiamata, come si è detto di sopra, *canale sacrale.*

2) Le serie di tutti i processi spinosi e quella di tutti i processi trasversi formano delle lunghe linee sporgenti, che limitano d'ambo i lati alla parte esterna posteriore della colonna vertebrale una doccia profonda, che chiamasi solco della colonna vertebrale. Questo solco si continua immediatamente con la fossa formata d'ambo i lati dai processi spinosi del sacro e dalla parte sacrale dell'ileo, la quale appellasi *fossa sacro-iliaca.*

COSTE E STERNO.

Le **coste** (*costæ*) sono lamine ossee strette, piegate sul piatto ad arco, le quali essendo attaccate per un'estremità alla colonna vertebrale racchiudono il tronco e cooperano alla rigidezza periferica di esso. Alla estremità anteriore sono congiunte in parte direttamente, in parte indirettamente con un osso piatto situato nella linea mediana della parte anteriore del corpo che dicesi **sterno** (*sternum*). Il numero complessivo delle coste è di dodici da ogni parte: di queste, sotte stanno in congiunzione diretta collo sterno e vengono chiamate **coste vere** (*costæ veræ*), mentre le altre cinque che vi sono unite indirettamente hanno il nome di **coste false** o **spurie** (*costæ spuriæ*).

Il numero delle coste non è assolutamente sempre il numero tipico indicato, ma varia al pari di quello delle vertebre del torace fra 11 e 13, quantunque il numero 12 sia quello che si riscontri più comunemente.

Ogni costa è un osso piatto con una superficio interna ed una esterna, ed un margino superioro ed uno inforiore. Lungo il margine inferioro si trova alla superficie interna un solco poco profondo (*sulcus costæ*). La superficie d'ogni costa, tanto nella direzione dal di dietro al davanti quanto in quella dall'alto al basso, è incurvata secondo la superficio del toraco. La sesta, settima, ottava e nona costa sono le più lunghe: partendo da queste diminuisce la lunghezza sì in alto che in basso.

Le coste sono attaccate posteriormente alle vertebre del torace, lo quali sono caratterizzate appunto per la loro unione con coste articolanti indipendenti, poichè, come abbiamo mostrato più sopra quando si trattò delle proprietà caratteristiche delle vertebre, anche lo altre vertebre hanno coste, le quali però sono di forma rudimentale e sono fuso insieme colle vertebre, per cui entrano solo nella formazione dei processi trasversi.

Ogni costa tocca con una grossa protuberanza, che sporge all'indietro ed è detta **tubercolo della costa** (*tuberculum costæ*) la faccia anteriore della punta del processo trasverso di quella vertebra a cui appartiene. Quì ha luogo la congiunzione mediante anfiartrosi (*articulatio costo-transversaria*). Le coste inferiori (per lo più l'undecima e la duodecima) sono le sole cho non hanno questa congiunzione.

L'uniono della costa coi corpi delle vertebre (*articulatio-capituli costæ*) non avviene in un modo così semplice, ma per modo che la maggior parte delle coste articolano con due vertobre, cioè con quella cui appartengono, o con l'altra che vi è sovrapposta. La parte grossa dell'estremità posteriore con cui la costa articola coi corpi delle vertebre vien detta testa (*capitulum*); la parte più sottile situata fra la testa ed il tubercolo chiamasi **collo** (*collum*). La superficie articolaro por la testa della prima costa si trova alla superficie laterale del corpo della vertebra del torace più vicina al margine superiore di esso corpo, e talvolta prende parte alla formazione della superficie articolare anche il margine inferiore dell'ultima vertebra cervicale. La superficie articolare per la testa della seconda costa viene sostenuta in parti quasi uguali dalla prima e seconda vertebra del torace. Le superficie articolari per le coste che seguono sono quindi in eguale maniera sostenute sempre da due vertebre, con questo però che mano mano che si discende più basso per ciascuna costa diventa sempre più grande la superficie articolare della vertebra corrispondente finchè da ultimo la superficie articolare per la costa undecima e la duodecima viene sostenuta unicamento dalle vertebre corrispondenti. Laonde la prima vertebra toracica ha una superficie d'articolazione e mezza, la decima mezza, l'undecima e duodecima ognuna una, e tutte le altre vertebre del torace due mezze superficie articolari per lo coste. L'uniono della testa con queste superficie

articolari, è poco mobile, e si riguarda per tale motivo ordinariamente come un'anfiartrosi. Dove la superficie d'articolazione è divisa, ciò che si riscontra nel maggior numero delle coste, il capitulo ha nel suo mezzo una cresta che vi corre trasversalmente (*crista capituli costæ*), la quale divide in due la superficie d'articolazione, di cui ciascuna corrisponde ad una delle due vertebre, mentre alla cresta del capitulo si trova un breve ligamento molto teso, che entra nel disco intermedio delle vertebre (*ligamentum capituli costæ intermedium*).

Alcuni legamenti rinforzano queste unioni. Dalla superficie anteriore del capitulo parte cioè un forte ligamento (*ligamentum capituli costæ anterius*), il quale s'inserisce colle sue fibre divaricate ai corpi delle vertebre, e rinforza così l'articolazione del capitulo della costa; dalla superficie posteriore del tubercolo della costa un forte ligamento alquanto rotondo (*lig. tuberculi costæ, seu costo-transversarium, seu rhomboides*) passa sulla superficie posteriore della punta del processo trasverso e rinforza l'articolazione costo-trasversaria: — il collo della costa è attaccato mediante corte fibre legamentose alla superficie anteriore del processo trasverso, lungo la quale egli è situato (*lig. colli costæ*); in questo ligamento si può distinguere chiaramente un ordine superiore ed uno inferiore di fibre, e quindi dividerlo in un legamento superiore del collo della costa, ed in uno inferiore.

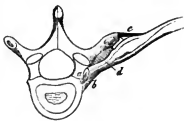



Fig. 46.

Altri ligamenti di questa parte della costa, i quali vengono descritti dagli autori e che devono nominatamente derivare dal processo trasverso della vertebra sovrapposta, ed anche dalla costa sovrapposta vi, sono soltanto artificialmente separati dai fogli delle fascie o dai tendini dei muscoli che colà si trovano, nè hanno mai un'importanza essenziale nel meccanismo della costa.

Le coste s'attaccano anteriormente allo sterno, come già abbiamo accennato, alcune direttamente ed altre indirettamente.

Lo **sterno** (*sternum*) è un osso lungo, piatto, il quale è situato nella linea mediana anteriore del corpo, nella regione superiore del torace, cosicchè il suo diametro longitudinale decorre dall'alto al basso; però l'estremità sua inferiore sporge molto più all'avanti

Fig. 46. Ligamenti costo-vertebrali, *a. lig. capituli costae intermedium*, il quale si unisce con la cartilagine intervertebrale, e che nel disegno finisce alla faccia superiore del corpo della vertebra; *b lig. capituli costae anterius*; *c. lig. tuberculi costae*, *d. lig. colli costae*.

che non l'ostremità superioro. Esso si trova in congiunziono diretta, parte collo sette coste vere e parte colla clavicola: si divide in tro pezzi distinti, cioè nel pezzo superioro, manubrio (*manubrium*) nell'inforiore, processo ensiforme (*processus xifoides*) e nel mediano, corpo (*corpus*), i quali anche negli adulti non sono d'ordinario ancora fusi in un sol pezzo, ma trovansi congiunti per sinfisi. La parte più larga dello sterno è la superiore del manubrio, d'onde diventa rapidamonte sottile verso l'estremità inferioro; nel corpo si allarga di nuovo a poco a poco, in modo che questo prende una forma di cuneo. Il processo ensiforme è un pezzo osseo lungo e sottile, il quale spesso è ancora in gran parte cartilagineo; è attaccato al margine inferioro tondeggiante del corpo dello sterno tra l'estremità della settima cartilagine costalo destra e sinistra, e congiunto con ambeduo mercè un ligamento corto e teso (*ligamentum costo-xifoideum*). Le altre due parti dello sterno portano insieme da ogni parte otto incisioni per le otto congiunzioni già nominate (*incisuræ articulares*), e questo sono disposte nel modo che segue: dalla parte del margine superiore del manubrio si trova l'incisura clavicolare, o procisamente sotto di questa nella parte superioro dol margine lateralo, dove il manubrio ha la maggiore larghezza, si rincontra l'incisura costale I, — l'incisura costale II viene sostenuta metà dal manubrio e metà dal corpo, — l'incisura costale III si trova presso a poco nel mezzo del margine laterale di tutto lo sterno, — le incisure costali V, VI e VII si trovano strotto insieme l'una presso l'altra sul margine inferiore arrotondato del corpo dello sterno dalla parte del processo ensiforme, — o l'incisura costale IV sta nel mezzo tra la III e la V. — Le parti del margino dello sterno non impiegate per le unioni or nominato sono incavate a mo' di mezza luna, ed hanno ricevuto del pari nomi particolari; il margine superiore libero del manubrio, cioè tra le articolazioni dello clavicole, si chiama incisura giugulare, e le parti marginali situate tra le incisure costali I — V si dicono incisure semilunari.

La congiunzione delle coste collo sterno avviene mediante un'articolazione rigida e molto tesa, a cui partecipano le estremità cartilaginee delle coste, e questa congiunziono vieno rinforzata eziandio da legamenti, che partono dalla superficio anteriore della cartilagine delle coste e si irradiano od espandono sulla faccia anteriore dello sterno (*ligamenta radiata*). Soltanto la cartilagine della prima costa è concresciuta direttamente col manubrio dello sterno.

Per mezzo dei legamenti radiati il periostio della faccia anteriore dello sterno acquista tanto spessore che si è creduto necessario di dargli impropriamente il nome particolare di *membrana propria sterni*.

La costa decorre, fra i due punti a cui è fissata, nel modo

che segue. L'estremità posteriore conserva per un tratto ancora la direzione leggermente discendente all'indietro che ha il collo della costa; ma poscia la costa si volge ad un tratto all'avanti e fortemente all'inbasso, formando un angolo assai pronunciato e contrassegnato alla superficie posteriore da un tubercolo,

Fig. 47. Fig. 48.

perlocchè la costa acquista una figura incurvata verso la periferia del tronco. Ad un certo punto più dappresso alla linea mediana anteriore la costa termina in una estremità un po' inspessita e tagliata a picco, a cui si attacca, come immediata continuazione di essa, un lungo pezzo cartilagineo (*cartilagine costale*). Sotto questo rapporto nelle singole coste presentansi delle variazioni non disprezzevoli, specialmente rispetto alla posizione dell'angolo ed alla grandezza e forma della cartilagine. Riguardo alla posizione degli angoli è da notare, che dagli angoli di tutte le coste vien formata alla parte dorsale del torace una linea fortemente marcata, la quale comincia dalla prima vertebra affatto vicino al tubercolo; da questo punto fino all'ottava costa all'incirca, si allontana a poco a poco dalla colonna vertebrale, a cui si ravvicina poscia di nuovo; però le coste inferiori non hanno più alcun angolo manifesto; queste, e la prima costa, decorrono perciò quasi sempre in un medesimo piano.

Nello stesso modo i punti in cui le coste ossee confinano colle cartilagini delle coste formano una linea fortemente marcata, la quale comincia alla prima costa presso il manubrio dello sterno, d'onde si piega fortemente all'indietro, cosicchè l'estremità di essa alla dodicesima costa si trova il più delle volte alla parte dorsale del corpo. Le cartilagini delle coste vere diventano quindi sempre più lunghe dall'alto in basso, di modo che la più lunga di esse è la cartilagine della settima. Nelle cartilagini delle coste spurie, al contrario, la posizione del loro principio non può influire sulla

Fig. 47. Nona costa colla nona vertebra dorsale, vedute dall'alto.
Fig. 48. Veduta laterale delle stesse *a*. capitolo, *b*. collo, *c*. tubercolo e *d*. angolo della costa.

lunghezza, poichè terminano con un'estremità arrotondata, la quale si appoggia al margine inferiore della cartilagine della costa sovrastante, ov'è attaccata con alcune fibre ligamentose; soltanto la cartilagine della duodecima costa, o spesso anche quella dell'undecima, termina libera fra i muscoli dell'addome; nelle cartilagini delle coste spurie la più lunga è la superiore (cioè l'ottava) e l'inferiore (la duodecima) è la più corta.

Altre particolarità delle cartilagini di ciascuna costa stanno in stretta dipendenza con la posizione di quest'ultime. Come ciò avvenga si deduce da questo che lo sterno coll'incisura sua giugulare è situato ad uguale altezza del corpo della terza vertebra toracica, e che tutte le coste nella loro direzione discendente divergono in modo considerevole. La prima costa ha pertanto una posizione obliquamente discendente determinata dal rapporto reciproco fra la prima vertebra toracica e l'*incisura giugulare dello sterno*, e le coste seguenti diventano tanto più oblique nella loro direzione per quanto più si va in basso. Stante le grandi variazioni individuali, non può darsi una misura esatta delle suddette posizioni delle coste, però si ottiene un' idea approssimativamente giusta quando si dà alla 12ª costa una direzione verso l' orlo superiore della sinfisi del pube, e la divergenza ch' è indicata da questa direzione della prima e duodecima costa, è distribuita egualmente a tutte le coste. In questo modo è chiaro, che le 3 - 4 coste superiori giacciono in tale direzione, per cui la loro cartilagine continuando nella stessa direzione può giungere al suo luogo di attacco, cioè allo sterno. Le altre al contrario prendono una posizione per cui sono così fortemente dirette all'ingiù, che la loro cartilagine per raggiungere lo sterno o la cartilagine costale sovrapposta, deve piegarsi e formare un angolo un po' forte rivolto in sopra (vede fig. 48).

Avendo riguardo a tali relazioni, si comprende il meccanismo delle coste quando si ricerca solamente il modo di condursi dolla prima e della settima, poichè i tipici movimenti di tutte le coste sono distintamente pronunciati in queste due. Infatti le due prime e le due settime coste ci si presentano in generale come due anelli ossei, la cui superficie può ossero girata intorno ad un asse posto a traverso ai due capituli, ed essere quindi avvicinata od allontanata dalla colonna vertebrale. Quando vengono innalzati, anche lo sterno viene allontanato dalla colonna vertebrale, e quindi la sezione trasversale del tronco, e per conseguenza anche la capacità della cavità toracica vengono ad essere aumentate: quando per lo contrario, coll' abbassamento verso la colonna vertobrale vengono l'una e l'altra ad essere diminuite per l'avvicinamento dello sterno alla colonna vertebrale. Per questa sola circostanza resta dichiarata già a sufficienza l'importanza del movimento dello coste: ma vi si aggiunge una nuova condizione ancora nella settima costa, per cui è resa possibile una maggiore dilatazione del torace;

questa condizione sta nella figura, posizione e pieghevolezza della cartilagine costale. Egli è evidente, che, senza un contemporaneo levarsi della prima costa, può pure verificarsi un innalzamento della settima costa malgrado che la sua cartilagine sia attaccata allo sterno, e quindi, ad onta che sieno fisse tutte e due le sue estremità, qualora per lo spiegarsi della curva della cartilagine il punto d'unione anteriore venga discostato dal posteriore, e perciò l'estremità inferiore dello sterno sia spinta più ancora in avanti, che non possa avvenire pel semplice levarsi della costa principalmente senza questa estensione. È naturale che in questo caso resta impegnata l'elasticità di torsione e di tensione tanto della cartilagine della prima che quella della settima costa. Se ora c'immaginiamo oltre a questo

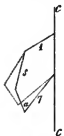



Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.

Fig. 52. Fig. 53.

Fig. 49, 50 e 51. Schemi dei movimenti delle coste, CC rappresenta la colonna vertebrale, S lo sterno, 1 la prima costa, 7 la settima, a l'angolo della settima in principio della sua cartilagine.

Fig. 49. Mostra l'azione del sollevamento dell'estremità anteriore della 7ª costa, senza mutamento nell'angolo a, con cui è contemporaneamente sollevata la prima.

Fig. 50. Mostra l'effetto del sollevarsi della 7ª costa stando ferma la prima, con estensione in a.

Fig. 51. Mostra l'azione riunita dei due movimenti, cioè la più forte dilatazione della cassa toracica.

Fig. 52. Ripetizione dello schema a fig. 249 sui movimenti del torace, utilizzando la forma delle parti dello scheletro, segnate colà solamente con linee.

Fig. 53. Articolazioni tra le cartilagini della quinta, sesta, settima ed ottava costa.

movimento della 7ª. costa sollevata anche la prima costa e con essa lo sterno, ed il punto anteriore d'attacco della settima costa, ci dobbiamo avvedere, che per questo modo si può ottenere la maggiore dilatazione del torace. Il movimento che quì fu studiato nella settima costa in riguardo al suo modo di manifestarsi ed alle conseguenze che ne porta, succede del pari in tutte le altre coste con eguale effetto. I movimenti leggeri di sdrucciolamento, che devono subire in questo caso le cartilagini della quinta fino all'ottava costa, le quali sono situate l'una vicino all'altra, vengono considerevolmente facilitati, attesochè tra i margini delle accennate cartilagini, che sono rivolti l'un verso l'altro, si trovano delle riunioni articolari, che appartengono alla classe delle anfiartrosi, ed hanno luogo pel toccarsi di superficie esistenti sulle sporgenze dei margini delle cartilagini costali rivolti l'uno verso l'altro.

Da ciò che abbiamo sviluppato finora risulta eziandio la posizione, che deve essere data alle articolazioni delle coste colla colonna vertebrale, essendochè esse, giusta il loro carattere principale, sono articolazioni di rotazione, il cui legamento dell'apice è il legamento intermedio del capitulo delle coste. L'articolazione del capitulo della costa e l'articolazione costo-trasversale sono articolazioni combinate, mentre posseggono un asse medesimo e costituiscono quindi nel senso meccanico l'articolazione rotatoria dell'estremità posteriore della costa. La forte ed estesa escursione all'estremità anteriore della costa, ad onta della piccolezza della corrispondente superficie d'articolazione, devesi attribuire al piegamento della costa nell'angolo, per cui l'estremità anteriore della costa resta allontanata dall'asse quanto è possibile, mentre la parte della costa tra il capitulo e l'angolo è situata quasi nell'asse rotatorio. Una rotazione limitata in quest'ultma parte della costa deve pertanto produrre un considerevole movimento di sito dell'estremità anteriore della costa. E risulta pure egualmente dal fin quì detto la grande importanza delle cartilagini costali, per la cui elasticità di tensione e di torsione possono soltanto aver effetto i movimenti descritti, dal che pure si manifesta in parte quella difficoltà di respirazione, che provano nei moti violenti gl'individui avanzati in età, nei quali sono ossificate le cartilagini delle coste.

CRANIO.

Il cranio (*cranium*) rappresenta una capsula ossea ben forte, la quale è unita alla parte superiore della colonna vertebrale mediante un'articolazione, e la di cui cavità (*cavitas cranii*) è una continuazione immediata del canale delle vertebre.

Si distingue in questo: 1) il **cranio in senso più stretto**, cioè la

totalità di quelle ossa, che formano le pareti della cavità del cranio, 2) **lo scheletro delle mascelle**, cioè il complesso di quelle ossa, che sono attaccate alle superficie anteriore inferiore del cranio nel senso più stretto, e che rappresentano gli strumenti passivi della masticazione.

Nel cranio propriamente detto si distingue pure la metà superiore, **calvario** (*calvaria, fornix cranii*) e la metà inferiore, **base del cranio** (*basis cranii*); il confine tra ambedue viene segnato da una linea artificiale, che si pensa tirata intorno la maggiore periferia della testa (attraverso le protuberanze (*tubera*) frontali, e la protuberanza (*protuberantia*) occipitale esterna).

Fig. 54.

Che la parte della testa, la quale forma la cavità del cranio, mostri un'analogia decisa colla colonna vertebrale e possa essere riguardata come una parte più sviluppata della medesima, è tale opinione in di cui favore parla non solo la connessione in cui si trova il cervello racchiuso nella cavità del cranio colla midolla spinale contenuta nel canale vertebrale, e la congiunzione immediata del cranio colla colonna vertebrale, ma eziandio il modo di comportarsi del cranio nelle diverse classi inferiori degli animali vertebrati. Del pari non è da disconoscere che lo scheletro delle mascelle sta col cranio negli stessi rapporti di spazio, che stanno le coste colla colonna vertebrale, mentre esso è attaccato alla base del cranio, la quale ultima vuol essere paragonata alla serie dei corpi della colonna vertebrale. — Se però si vogliono spingere più oltre queste analogie, e le singole parti, nelle quali si suole dividere il cranio, riferire a singole vertebre od a pezzi di vertebra, e così pure le singole parti dello scheletro delle mascelle paragonare a coste corrispondenti a queste vertebre, si urterà allora di necessità in contraddizioni che non saranno mai sciolte, e si perderà il tempo in futilità inutili; mentre non è la figura dei singoli pezzi del cranio che abbia un'importanza originaria, ma invece le suture, così chè la figura dei singoli pezzi del cranio apparisce solo come secondaria ed accidentale.

Pezzi parziali del cranio (ossa del cranio).

In tutte le ossa non rotonde del corpo noi troviamo una legge costante risguardante il loro sviluppo, onde in parecchi siti delle medesime si manifestano dei punti d'ossificazione, i quali, fino a tanto che dura il loro crescere, sono separati per mezzo d'uno strato cartilagineo non ossificato, nel quale il crescere e l'ossificarsi si effettua centrifugalmente dai punti di confine della massa ossea già formata. Una volta che l'osso abbia finito di crescere, questi

Fig. 54. Il cranio visto di lato.

punti di divisione si chiudono con una ossificazione completa della massa cartilaginea in essi tuttavia esistente, e da questo momento soltanto l'osso è da considerarsi un tutto perfettamente formato. In somigliante maniera nei lunghi ossi cavi la diafisi e l'epifisi sono separate fra loro fino allo sviluppo compiuto.

Le vertebre, che hanno forma anulare, fanno vedere questa separazione in modo che i singoli nuclei delle ossa giacciono in parecchi siti della periferia della rinchiusa apertura, ondechè durante lo sviluppo diventa possibile un ingrandimento di questa. Trovasi infatti un nucleo osseo nel corpo, ed uno avvene pure in ogni metà dell'arco.

In simile guisa è pure il cranio, durante il suo sviluppo, diviso in un numero di singoli pezzi, ognuno dei quali corrisponde ad un nucleo osseo. Nelle parti della base che derivano dallo stesso cranio primordiale, è cartilaginea l'unione e scompare più presto, come alle ossa lunghe tra la diafisi e l'epifisi; tra le ossa piatte però, le quali hanno origine da depositi sovrapposti al cranio primordiale, essa ha la figura della sutura; ed ha anche un carattere eguale oppur simile tra quei pezzi della base del cranio, che nel cranio primordiale sono separati da fessure.

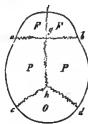
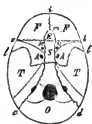
Queste separazioni sì dell'una che dell'altra specie hanno nell'applicazione loro l'effetto di rendere possibile il crescere del cranio tanto nella direzione longitudinale che nella trasversale; nel qual caso è pure fatto possibile particolarmente di crescere a ciascuna fossa del cranio ed alle maggiori aperture del medesimo. Le figure qui di contro valgono a dichiarare queste condizioni o rapporti. La Fig. 55 rappresenta il cranio senza lo scheletro delle mascelle

veduto da un lato. La Fig. 56 lo espone veduto dall'alto; e la Fig. 57 presenta la base del cranio veduta dall'interno o dall'alto. Dalle figure 55 e 58 noi apprendiamo dapprima, che il cranio può

Fig. 55. 56 e 57. Suture del cranio. Fig. 55. Vedute da un lato. Fig. 56. Vedute dall'alto. Fig. 57. Veduta delle base dall'interno. V. spieg. nel testo.

crescere in senso longitudinale perchè due suture *ab* (*sutura trasversale anteriore*) e *cd* (*sutura transversale posteriore*) separano i pezzi posteriore ed anteriore del cranio, i quali hanno la forma di un guscio d'ostrica, da un pezzo mediano a forma anulare: noi abbiamo già perciò due pezzi semplici parziali del cranio, cioè *F* **l'osso frontale** (*os frontis*) ed *O* **l'osso occipitale** (*os occipitis*). Il pezzo di mezzo a forma anulare mostra eziandio delle altre divisioni. Mentre cioè il crescere del cranio nella direzione del diametro verticale e del diametro trasversale, siccome anche in quella del diametro longitudinale, in ambedue i pezzi estremi fatti a forma di guscio, può effettuarsi solo per accumulo di nuova massa ossea ai margini *ab* e *cd*, e soltanto il crescere nella direzione trasversale vien coadjuvato da una circostanza, della quale poscia diremo qualche cosa, noi troviamo nel pezzo anulare mediano, che il crescimento nella direzione trasversale è reso possibile da linee di divisione superiori ed inferiori, e lo sviluppo nell'altezza da linee di divisione laterali. Per queste divisioni noi otteniamo anzitutto altre due parti del pezzo mediano, una superiore, l'altra inferiore: i limiti loro sono costituiti dalla sutura *ef* (fig. 55), la quale è formata dalle due sezioni *ek* (*sutura squamosa*) e *kf sutura spheno-parietalis*). La parte superiore allora dividesi di nuovo per le linee di sutura che giacciono nel piano mediano del corpo (fig. 55) in due parti simmetriche, cioè osso parietale diritto e sinistro (*os parietale seu bregmatis*) *P. P.* (fig. 55 e 56). Quanto alle parti inferiori del pezzo mediano anulare scorgiamo primieramente nella fig. 55, che queste sono nuovamente separate in due pezzi segnati con *T* e con *A* da una sutura discendente *kl*. Il resto si deduce da quel che segue. Il crescere del cranio nel diametro trasversale deve essere possibile per la separazione longitudinale superiore ed una inferiore, la quale noi troviamo che attraversa l'intiero cranio nella direzione del piano mediano. La separazione longitudinale superiore è semplice, doppia l'inferiore; ciò fanno chiaro le figure 56 e 57. Nella fig. 56 troviamo dapprima la sutura sagittale *hg* già da noi conosciuta, e vediamo poi come questa si continua nell'osso frontale (*FF*) (*gi* nella fig. 56 ed *im* nella fig. 57); questa continuazione (*sutura frontale*) divide l'osso frontale in due metà laterali, le quali ordinariamente nei primi anni della vita, per saldamento della sutura frontale, si fondono nel solo osso frontale, comunque spesso restino separate per mezzo d'una sutura permanente per tutta la vita. In *m* (fig. 57) si divide poscia la linea di divisione in due, che decorrono al lato dei due pezzi *E* ed *S*, e poi al lato dell' osso occipitale si continuano nella sutura trasversale posteriore per ricongiungersi di nuovo in *h* (fig. 56) all'estremità posteriore della sutura sagittale. Così la sutura trasversale posteriore, mediante la direzione della sua parte posteriore, (*sutura petrosa*) prende parte al sistema della divisione tras-

versale, siccome a quello della longitudinale; ondechè vengono guadagnate per essa sola le stesse possibilità d'ingrandimento dell'osso occipitale che sono date all'osso frontale per le sue due suture (*trasversale anteriore* e *frontale*). — Nella figura 57 troviamo di nuovo le linee di demarcazione medesime *ab* dell'osso frontale, e *cd* dell'osso dell'occipite, quali ce le fecero già conoscere le fig. 55 e 56, e l'ultima di queste linee condotta in un ampio arco all'innanzi fino al punto *S*. Ora siccome noi abbiamo in questo modo fissato ad un tempo il confine posteriore e l'anteriore della metà inferiore del pezzo mediano anulare, adesso noi possiamo investigare la divisione di lui. In questo rinveniamo dapprima tagliato fuori mediante la doppia divisione longitudinale il pezzo mediano *S*, ossia il **corpo dell'osso sfenoide**, il quale di dietro s'appoggia all'osso dell'occipite *N*, ed all'innanzi al pezzettino *E* (**lamina cribrosa dell'etmoide**) incastrato fra gli ossi frontali. Cosicchè riscontriamo che la linea di divisione *kl* (fig. 55) segnata *ll* nella figura 57, nella sua continuazione divide le parti inferiori laterali del pezzo mediano anulare in una parte posteriore ed in una anteriore, e nella parte mediana della base del cranio coincide colla linea di divisione che trovasi tra il corpo dello sfenoide e l'osso dell'occipite. Il pezzo posteriore triangolare *T*, che resta per questo modo delimitato, riceve il nome d'**osso temporale** (*os temporum*); il pezzo anteriore segnato *A* ed *M* rappresenta le **ali dello sfenoide**. — L'importanza di questa divisione della base del cranio, che comparisce complicata, si rende a noi manifesta purchè ne consideriamo attentamente la figura. Ed infatti vi troviamo (fig. 58) una figura foggiata a croce e formata da due creste sporgenti, le quali nella fig. 57 sono indicate con semplici linee; ciascuna cresta consiste d'una parte posteriore, che appartiene al temporale, e d'una anteriore che si trova alle ali dello sfenoide (dessa è la linea posteriore di confine della piccola ala dello sfenoide); sul punto d'incrociamento d'ambe le creste scorgiamo una piccola fossa, **sella turca** (*sella turcica, ephippium*) situata sopra un'elevazione. Siffatta figura a croce divide la base del cranio in quattro fosse profonde, una anteriore, una posteriore e due mediane. Or è chiaro che il crescere di queste fosse in lunghezza e larghezza è reso

Fig. 58.

Fig. 58. Veduta dall'interno della base del cranio. — Il basilare vi è lineato trasversalmente, ed obliquamente invece i parietali.

soltanto possibile dalla presenza delle divisioni descritte testè; imperocchè la fossa anteriore e le due mediane del cranio hanno ciascuna una sutura trasversale (*ab* ed *ll*) ed una longitudinale (presso *E* ed *S*), e nella fossa posteriore si trova da ogni lato nolla parte inferiore della sutura trasversale posteriore (cioè la sutura petrosa) una sutura tale, la cui dirozione permette nell'istesso tempo un ingrandimento in lunghezza od in senso trasversale. La composizione in apparenza complicata della base del cranio non è pertanto che una modificazione della leggo generale del suo sviluppo, la qual modificazione poi viene ottenuta coi mezzi ausiliarii i più semplici, e si riferisce solo alle fosse del cranio medesimo. Il corpo dello sfenoide e le ali di esso già nei primi anni della vita si uniscono insieme per formare **l'osso sfenoide** (*os sphenoides*), ed all'età di circa 20 anni concresce pure di consueto il corpo dello sfenoide collo stesso osso dell'occipite; ondechè quel pezzo d'osso che ne deriva si suole chiamare allora *osso basilare* (*os basilare*).

Le suture descritte e le divisioni corrispondenti riguardano in generale soltanto il modo di crescere del cranio, in cui però si trovano altre divisioni ancora entro alcuni dei pezzi parziali già nominati, divisioni le quali non si riferiscono che alla possibilità di crescere di certe aperture maggiori, che riscontransi nei singoli pezzi. Un'apertura siffatta vediamo infatti nelle ali dello sfenoide, cioè la fessura orbitale superiore, il cui crescimento è possibile per una divisione perfetta della parte situata dinanzi la fessura, **piccola ala** (*ala parva*, *M* nella fig. 57) dalla parte che trovasi al di dietro della fessura, **grande ala** (*ala magna*, *A* in fig. 57), per la limitazione della fessura verso l'esterno la mercè d'una piccola parte dell'osso frontale. Inoltre nell'osso dell'occipite si trova il **gran foro occipitale**, il cui crescere è possibile soltanto perchè fino al momento in cui egli si compie l'occipite è diviso in quattro parti, la cui separazione nella fig. 57 è indicata con linee punteggiate. Queste sono il pezzo anteriore (*pars basilaris*), i due laterali (*partes condiloydeæ*) ed un posteriore (*squama seu pars squamosa*). La cavità del condotto uditivo esterno contenuto colla cassa del timpano nell'osso temporale, ha la possibilità d'ingrandire, poichè l'osso temporale, finchè questa cavità siasi formata compiutamente, è composto di quattro parti divisibili, cioè della **petrosa** (*pars petrosa*), della **squamosa**, (*pars squamosa*) della **mastoidea** (*pars mastoides*) e della **timpanica**, (*pars tympanica*). Una sutura tra la parte squamosa e la petrosa, spesso anche visibile parzialmente (*sutura squamoso-petrosa*), indica questa separazione nell'osso temporale dogli adulti.

Giunto pertanto il cranio allo stato perfetto di compimento, ha esso, pel fin qui detto, le singole parti seguenti, le di cui suture

di divisione scompajono soltanto nel corso della vita od anche giammai.

1) Pezzo anteriore: osso frontale.
2) Pezzo posteriore: osso occipitale.
3) Pezzo mediano anulare,
   parto superiore: ossi parietali,
   parte inferiore: ossi temporali,
   osso basilare,

il quale ultimo, come fu detto, viene a formarsi dalla congiunzione dello sfenoide coll'osso dell'occipite.

Pezzi parziali dello scheletro delle mascelle.

Nello scheletro delle mascelle si distingue, siccome osso separato, la mascella inferiore o mandibola (*maxilla inferior, mandibula*), la quale è congiunta col temporalo d'ambi i lati mediante un'articolazione. Il rimanente è uno scheletro osseo fortemento attaccato alla base del cranio, il quale a somiglianza del cranio stesso è diviso da suture in molte singole parti. Per questo vale del resto ciò che fu detto degli ossi del cranio, che cioè queste parti vengono determinate nel numero e nella figura dalla presenza delle suture che si rendono necessarie allo sviluppo. Egualmente anche alle congiunzioni suturali dello scheletro delle mascelle colla base del cranio può essere attribnito il solo significato che per esse è fatto possibile, il crescimento cioè delle parti ossee le quali vengono da loro congiunte. Al fine di comprendere ciò separeremo anzitutto quella parte delle ossa della faccia che è attaccata al cranio in due sezioni diverse per il loro significato, cioè nello **scheletro della mascella superiore, e nella base ossea dell'organo dell'olfatto.**

Lo **scheletro della mascella superiore** forma propriamente la base della parte superiore della faccia ossea. Essa è attaccata a parecchie parti del cranio e consiste di dne metà laterali, unite tra loro (per sutura) al disotto interamente ed in parte soltanto al di sopra; del resto sono così discoste l'nna dall'altra, che possono ricevere tra di esse la base ossea dell'organo dell'olfatto. — Fra la mascella superiore di ciascun lato e la parte anteriore della base del cranio si trova lo spazio adatto a ricevere l'occhio e le parti che vi appartengono, spazio che ha il nome d'orbita (*orbita*). Lo scheletro della mascella superiore è attaccato alla base del cranio da ciascuna parte in quattro punti (in dne cioè verso l'alto, ed in due altri posteriormente) e siffatti attacchi, dacchè avvengono a mezzo di sutura, sono ad nn tempo di tal fatta, che in essi e per essi è possibile che lo scheletro della mascella cresca nelle due direzioni or ora indicate. Dessi sono i seguenti (si confrontino

le figure 59 e 60); verso l'alto lo scheletro della mascella superiore di ciascun lato è attaccato all'interno ed all'esterno dell'orbita; internamente si attacca all'osso frontale (*processus nasalis ossis frontis*), esternamente con una parte orizzontale parimenti

Fig. 59. Fig. 60.

all'osso frontale (*processus zigomaticus ossis frontis*) e con una parte perpendicolare all'ala grande dello sfenoide. Inoltre ha lo scheletro della mascella superiore da ciascun lato anche due unioni posteriori, una delle quali avviene alla parte principale di lei (il corpo della mascella superiore), mentre l'altro riguarda la parte laterale che chiude l'orbita dal di fuori; il primo ha luogo allo sfenoide (*processus pterygoides ossis sphenoidis*) l'altro invece all'osso temporale (*processus zygomaticus ossis temporum*). Lo scheletro della mascella superiore è pertanto congiunto col pezzo anteriore del cranio e con ambe le parti della metà inferiore del pezzo mediano anulare; le unioni che si trovano orizzontalmente disposte verso il primo pezzo (osso frontale) rendono possibile un crescimento nella direzione dall'alto al basso, mentre per lo contrario le congiunzioni, che hanno luogo verticalmente verso le parti del pezzo mediano (ala grande dello sfenoide, processo pterigoideo dello sfenoide, e processo zigomatico del temporale) rendono possibile il crescimento antero-posteriore. L'ultimo viene favorito principalmente da una sutura perpendicolare che divide una parte della mascella inferiore appoggiata al processo pterigoideo cioè l'osso palatino (*os palatinum*). — L'accrescimento trasversale è prodotto precipuamente dalla sutura posta nel piano mediano del corpo, tra la parte destra e la sinistra della mascella superiore, e poscia anche da due suture, che nelle figure 59 e 60 sono indicate da linee interrotte, la presenza delle quali poi contribuisce

Fig. 59, 60 e 61. Spiegano la costruzione dello scheletro delle mascelle. Le ossa del cranio sono segnate con linee perpendicolari, quelle dell'organo dell'olfatto con linee trasversali.

più cho ogni altra al possibile ingrandimento della cavità del naso e dell' orbita. Mediante queste suture sono separati dalla mascella superiore (*os maxillare superius*) *M* d' ambo i lati, l'osso nasale (*os nasale*) *N* e l'osso zigomatico (*os zygomaticum*) *Z*.

Lo scheletro della mascella forma colla sua parte inferiore, fra le file dei denti, una lamina ossea appartenente alla mascella superiore ed al palato osseo (**palato duro**, *palatum durum seu osseum*), la quale costituisce ad un tempo il fondo o pavimento della cavità del naso, e la volta di quella della bocca; il crescimento trasversale di questa lamina è reso possibile dalla **sutura palatina** posta nel piano mediano, ed il longitudinale da una sutura che scorre trasversale fra *PP* (osso palatino) ed *MM* (osso mascellare superiore) (figura 61). Nel primo tempo della vita fetale (in molti animali per tutta la vita) si trova un'altra separazione, che nella figura è indicata da una linea punteggiata, la quale serve ad uno scopo uguale. Essa abbraccia da ciascun lato l'osso intermascellare od incisivo (*os incisivum*) (*I. I.* fig. 60 e 61) cioè quella parte dello scheletro della mascella che contiene i denti incisivi. Questa sutura è perciò detta **sutura incisiva**. — Dai rapporti or ora descritti dipende pertanto la divisione seguente della mascella superiore propriamente detta:

Fig. 61.

Prima di tutto essa si divide in due metà laterali, e ciascuna metà consta:

1) di un pezzo principale: **osso mascellare superiore** *M.* (*os maxillare superius*).
2) di pezzi accessorii, quali sono:
   l'**osso nasale**, (*os nasale*) *N.*
   l'**osso zigomatico**, (*os zygomaticum*) *Z.*
   l'**osso palatino**, (*os palatinum*) *P.*
   l'**osso intermascellare**, (*os incisivum*) *I.*
   (l'ultimo soltanto nel primissimo tempo della vita fetale).

La **parte ossea dell'organo dell'olfatto** è rinchiusa nello spazio tra la base del cranio e lo scheletro della mascella superiore; essa giace fra le due orbite, ed al davanti s'appoggia verso quella parte che congiunge la mascella superiore colla parte media dell' osso frontale (al processo frontale della mascella superiore), mentre posteriormente tocca il corpo dello sfenoide.

L'apparato osseo che vi appartiene è composto: 1) d'una lamina orizzontale (*lamina cribrosa*), la quale è incastrata tra le due parti orbitali dell' osso frontale, onde viene a formare pur una parte, comunque piccola, del pavimento della fossa anteriore del cranio; per cui anche l'osso cribroso, cui appartiene questa lamina, meglio che ad ogni altro osso, viene tuttora annoverato dai più fra le ossa del cranio: — 2) d'una lamina verticale, che discende dalla lamina

cribrosa e dal corpo dello sfenoide, situato dietro di essa fino alla sutura palatina: — 3) finalmente d'un convoluto osseo foglioso (labirinto), che è attaccato da ogni lato alla lamina cribrosa e all'aderente margine interno della parte orbitale dell' osso frontale, ed arriva al corpo della mascella superiore. — Con una superficie libera guarda il labirinto verso la cavità del naso, e coll' altra verso quella dell'orbita.

Il crescere di questo apparato non è soltanto possibile per le sovraccennate riunioni sue naturali colle altre ossa, ma ben anche perchè diverse parti di lui si dividono a mezzo di suture in altre due parti. Per queste suture l' apparato resta diviso in un pezzo principale, ossia l'**osso etmoide** (*os ethmoides*), e tre pezzi accessorii, (*vomer*), o **osso lagrimale** (*os lacrymale*) e **l'osso turbinato** (*os turbinatum, concha inferior*), i quali ultimi appariscono separati dalle parti seguenti dell' intero apparato, cioè: dalla lamina perpendicolare del **vomere** —, dalla lamina di confine del labirinto posta nell'orbita, l'**osso lagrimale** —, e dalla lamina di confine del labirinto situato nella cavità del naso, l'**osso turbinato**.

Se noi ora ricapitolando riuniamo i gruppi poco prima dati delle altre parti della testa ossea con quelle che abbiamo appena porte dell'organo dell'olfato, otterremo il seguente

Prospetto generale delle parti del cranio.

1) **Cranio**:
 pezzo anteriore: osso frontale,
 pezzo posteriore: osso occipitale,
 pezzo mediano a forma anulare,
  parte superiore: ossa parietali,
  parte inferiore: ossa temporali,
   sfenoide.

2) **Scheletro della mascella superiore**:
 pezzo principale: mascella superiore
 pezzi complementarii: ossa nasali,
   osso palatino,
   osso zigomatico.

3) **Base dell'organo dell'olfatto**:
 pezzo principale: osso etmoide,
 pezzi integranti: vomere,
   osso lagrimale,
   osso turbinato.

4) **Mascella inferiore.**

Nella maggior parte dei cranii oltre di questi pezzi trovasi pure un numero indeterminato di piccoli pezzi, che sono gli **ossi sutu-**

rali (*ossicula Wormiana*). Essi sono piccoli ossi prodotti da punti d'ossificazione particolari tra i pezzi tipici maggiori, i quali ad ossificazione terminata appariscono rinchiusi nelle suture. Si riscontrano quasi solo nelle suture della volta del cranio, e qui poi spessissimo nella *sutura lambdoides*.

Fori e canali del cranio.

Gli ossi del cranio e della faccia si trovano in parecchi punti attraversati da fori e canali. Per questi passano i nervi ed i vasi, i quali vanno o vengono al cervello od alle parti molli della faccia. I *nervi* partono tutti dal cervello e si dirigono alle parti della faccia e del collo; i fori od i canali che servono al loro passaggio devono quindi tutti trovarsi alla base del cranio, là dove è rivolta verso siffatte regioni. Ed egli è infatti, per il punto d'attacco degli ossi della faccia (compresa la mascella inferiore), pur da conchiudere, che i punti d'uscita dei nervi della faccia principalmente si deggiono ritrovare nella fossa anteriore e media del cranio; imperciocchè queste confinano coll'orbita, colla mascella superiore e colla mandibola. E per verità anche tutti i nervi, i quali si dirigono a questi punti, muovono dalle fosse sunnominate ad eccezione del nervo facciale, il quale ha bensì nella faccia il maggior suo centro di diramazione, ma in parte si dirige eziandio all'occipite, per la qual cosa non può essere propriamente riguardato come un nervo semplicemente facciale. — Nelle fosse posteriori del cranio si trovano quindi i punti di uscita dei nervi del collo, come quelli pel nervo facciale e dell'organo dell'udito.

Questi fori noverandoli ad uno ad uno dietro il loro significato si presentano nel modo che segue:

nella fossa anteriore del cranio si trova soltanto l'uscita del nervo olfattorio (*n. olfactorius*), il quale passa nella cavità nasale attraverso i fori della lamina cribrosa;

nella fossa media del cranio si riscontrano (e precisamente solo nell'osso sfenoide) i punti d'uscita pei nervi della fronte e di tutta la faccia; difatti il nervo ottico (*nervus opticus*) ha il suo passaggio pel forame ottico; per la fessura esistente fra l'ala grande e la piccola dello sfenoide (*fissura orbitalis superior, fissura sphenoidea*) esce il nervo che si ramifica nella pelle della fronte (*r. ophtalmicus nervi trigemini*), ed i nervi per l'apparato della vista (*nervus oculomotorius, trochlearis, abducens*); nell'ala grande dello sfenoide, sotto l'estremità interna della fessura sfenoidale, si trova il foro rotondo, il quale conduce appunto al canale infraorbitale della mascella superiore, e da esso esce il nervo che va alla regione della mascella superiore (*r. maxillaris superior nervi trigemini*); finalmente il nervo mascellare inferiore (*r. maxillaris inferior nervi trigemini*) esce, posteriormente al nervo testè nominato, da un foro (*fora-*

men ovale) posto nella lamina triangolare della grande ala dello sfenoide, che guida appunto al canale alveolare della mandibola, esce il nervo mascellare inferiore (*r. maxillaris inferior nervi trigemini*); nella fossa posteriore del cranio si scorge dapprima sulla superficie posteriore della piramide del temporale il meato acustico interno (*porus acusticus internus*), pel quale passano il nervo acustico (*n. acusticus*) che entra nella piramide del temporale, ed il nervo facciale, che trova quì il principio d'un lungo canale (*canalis Faloppiæ*), il qnale esso percorre per giungere alla faccia inferiore della base del cranio; la fine di questo canale è il foro stilo-mastoideo collocato fra il processo mastoide ed il processo stiloide dell'osso temporale: inoltre tra il margine posteriore della piramide del temporale e l'osso dell'occipite si trova una grande fessura (*foramen jugulare s. lacerum posterius*); per una parte di qnesto foro passano i due nervi che si portano alla faringe, alla laringe ed alla base della lingua (*n. glosso-pharyngeus, nervus vagus c. accesorio*), dei quali però il vago si ramifica in basso per nna più larga estensione; alla faccia interna del condilo dell'osso occipitale v' è il principio d'un breve canale (*foramen condiloideum anterius*) pel qnale passa il nervo motore della lingua (*nervus hypoglossus*).

Negli ossi della faccia i fori ed i canali dei vasi sono quei medesimi dei nervi, ma nella base del cranio si trovano invece dei fori particolari, tre dei quali meritano quì speciale menzione. — Nella lamina triangolare dell' ala grande dello sfenoide, quasi all'esterno del foro ovale, trovasi un piccolo foro alquanto rotondo (*foramen spinosum*), verso cni discende un solco sulla superficie laterale interna del cranio; per esso entra l'arteria principale della dura madre (*arteria meningea media*): nella massa della piramide del temporale si trova un lungo condotto, che comincia alla superficie inferiore di essa e si continua, dopo un decorso dapprima saliente e poscia orizzontale, in un solco (*sulcus caroticus*), il quale nella fossa media del cranio ascende ai lati del corpo dello sfenoide; questo canale si chiama carotico e dà passaggio alla grande arteria cerebrale (*arteria carotis cerebralis*); per la parte maggiore esterna del già nominato foro giugulare esce dal cranio la vena grande del cervello (*vena jugularis*) e dalla più interna, per l' ordinario un po' stretta, il seno petroso inferiore; tra queste due vie da cui escono i vasi havvi l'uscita sunnominata del nervo glossofaringeo e del vago.

Nel prospetto fin quà tracciato non poterono essere numerate che le aperture maggiori e più importanti: le minori quindi, che riscontransi alla base del cranio pel passaggio di singoli rami o delle comunicazioni di nervi, come le aperture di minore importanza disposte in diverse parti del cranio pel passaggio di vasi minori, troveranno la loro descrizione esatta in altro luogo, dove pure verrà discorso più circostanziatamente dei canali e dei fori nelle ossa della faccia.

Superficie interna della cavità del cranio.

Oltre le fosse del cranio e dei fori dei nervi e vasi, di cui abbiamo testè parlato, si osservano alla superficie interna della cavità del cranio duo specie d' ineguaglianze.

La prima specie, che è assai pronunciata nella fossa media ed anteriore del cranio, dipende dall' adattarsi che fanno gli ossi del cranio alla superficie del cervello durante lo sviluppo. Esse sono, diremo quasi, getti della superficie esterna del cervello, e si presentano come un gran numero di fosse poco profonde, fra cui si sollevano delle creste alquanto sporgenti; queste ultime si chiamano *juga cerebralia*, e le prime, con un paragone non affatto improprio, *impressiones digitatæ*.

La seconda specie, piuttosto visibile alle parti laterali del cranio, forma delle profondità a forma di solchi, nelle quali stanno disposte arterie ovvero vene. Si chiamano solchi arteriosi o venosi a seconda che in essi si trovano vene od arterie. — La maggiore ramificazione dei solchi arteriosi trovasi sulla superficie interna dell' osso parietale, e conduce col suo tronco alla piccola apertura d'entrata delle arterie nella lamina triangolare dello sfenoide (*foramen spinosum*). — Il maggior solco venoso comincia come solco longitudinale alla lamina cribrosa, e scorre quindi nella linea mediana della volta del cranio dapprima sull' osso frontale, poscia sotto la sutura sagittale, da ultimo sull'osso dell'occipite fino alla protuberanza occipitale interna, sulla quale si divide esso in un solco destro ed un sinistro (*sulcus transversus*), di cui ciascuno scorre all'avanti e trasversalmente all'osso dell'occipite, arriva all'osso temporale e, passando sopra del processo giugulare dell'osso dell'occipite, giunge al forame giugulare; il solco trasversale destro è di solito più sviluppato del sinistro. — Da questi solchi venosi si vedono spesso in siti determinati (che il più delle volte sono tre) dei fori maggiori o minori di comunicaziono colla superficie esterna del cranio; attraverso di questi passano rami di comunicazione fra le vene interne del cranio e le vene esterne della pelle del cranio (*vasa emissaria Santorini*); — i fori principali di quosta specie sono: il foro parietale nel mezzo dell'orlo interno doll'osso parietale, il foro mastoideo nel temporale sopra del processo mastoideo, il foro condiloideo posteriore nei processi articolari dell' osso occipitale, ed il foro cieco tra la cresta di gallo e l'osso frontale. Se non che, non essendo costanti i vasi emissarj, non sono neppur costanti i fori che vi corrispondono e che abbiamo testè nominati.

Superficie esterna del cranio.

La superficie esterna del cranio, ad eccezione di una parte della base e delle ossa della faccia, è convessa e liscia. Tuttavolta si osservano in essa protuberanze di due specie ed alcuni infossamenti..

Le protuberanze sono:

1) tuberosità alquanto rotonde, le quali indicano i primi punti di ossificazione nell' osso frontale, parietale ed occipitale (*tubera frontalia, parietalia et protuberantia occipitalis externa*);

2) creste per l' inserzione dei muscoli; una siffatta (*arcus superciliaris*) si trova sull'osso frontale al disopra del margine superiore dell' orbita; una seconda (*linea semicircularis*) giace alla superficie laterale del cranio; essa comincia al punto di congiunzione dell'osso frontale coll'osso zigomatico, e passando sulla porzione laterale dell'osso frontale e sull'osso parietale va a terminare alla parte posteriore (*processus mastoides*) dell'osso temporale; l'estremità anteriore e posteriore di questa cresta passano nel margine superiore dell'arco zigomatico; la superficie racchiusa da questa linea si chiama piano semicircolare: — un terzo sistema di queste linee si trova alla parte inferiore dell'osso dell'occipite; il confine di questo sistema è formato da due linee curve (*lineæ semicirculares superiores*), che si portano dalla protuberanza occipitale esterna al processo mastoide dell' osso temporale; nel piano che si trova fra queste linee ed il forame occipitale si vede una cresta (*crista occipitalis externa*) discendere dalla protuberanza occipitale esterna al foro dell' occipite, e dal mezzo di essa lateralmente staccarsi due linee curve più o meno pronunciate (*lineæ semicirculares inferiores*.

Gli infossamenti importanti si riscontrano meno negli ossi del cranio stesso che in quelli della faccia, oppure tra questa ed il cranio. I seguenti meritano d'essere nominati:

1) **il meato uditorio esterno** (*meatus auditorius externus*) nell' osso temporale;

2) la **fossa temporale**, (*fossa temporalis*) cioè l' infossamento laterale sorpassato all' esterno dall' arco zigomatico. Essa si continua all' interno in una fessura profonda e stretta (*fossa spheno-palatina*), la quale si trova fra il processo pterigoide dello sfenoide e la superficie posteriore dell'osso mascellare superiore, ed all'interno è chiusa dall'osso palatino. Un foro (*foramen spheno-palatinum*), il quale è formato dal processo mascellare e dal processo sfenoideo dell' osso palatino, come anche dal corpo dello sfenoide, conduce dalla fossa sfeno-palatina nell' estrema parte posteriore della cavità del naso, — e un canale (*canalis pterygo-palatinus*), formato dall'osso palatino e dal processo pterigoide dello sfenoide, conduce pure da questa fossa alla superficie inferiore del palato duro;

3) l'**orbita** (*orbita*) è una cavità piramidale, che si trova fra l'osso frontale e la superficie superiore della mascella superiore. La parete superiore di questa è formata dallo frontale e dalla piccola ala dello sfenoide, — la parete interna dalla *lamina papiracea* dell'etmoide, dal lagrimale e dal processo nasale della mascella superiore —, la parete inferiore dal corpo della mascella superiore, dal processo orbitale del palatino e dall'osso zigomatico, — e la parete esterna dall'ala grande dello sfenoide e dall'osso zigomatico. — Il contorno o margine libero viene formato dall'osso frontale, dal zigomatico e dalla mascella superiore, e viene diviso in un margine sopraorbitale, ed in uno infraorbitale. — Il canale lagrimale (*canalis lacrymalis*) conduce dall'orbita nella cavità nasale, — i fori etmoidali, anteriore e posteriore, che si trovano nella sutura fra l'osso frontale e l'etmoide, conducono nella sostanza di quest'ultimo, — la fessura sfenoidale ed il foro ottico guidano nella cavità del cranio, — la fessura sfeno-mascellare tra la grande ala dello sfenoide e la mascella superiore conduce nella cavità temporale, — ed il canale zigomatico nell'osso zigomatico mena alla superficie laterale della faccia;

4) la **cavità nasale** (*cavum narium*) è tra le due ossa mascellari superiori e segna con queste il limite alle ossa palatine, allo sfenoide, agli ossi nasali, ai turbinati ed all'etmoide; — è divisa in due metà laterali dal **setto delle narici** (*septum narium*), il quale è formato dalla lamina perpendicolare dell'etmoide e dal vomere, e si continua nelle cavità dell'osso frontale (*sinus frontales*), della mascella superiore (*sinus maxillares*) e dello sfenoide (*sinus sphenoidales*). L'apertura anteriore della cavità nasale (*apertura pyriformis*) viene limitata dalle ossa nasali e dalle mascellari superiori, — l'apertura posteriore (*choanæ narium*) dallo sfenoide e dalle ossa palatine, ed è divisa in due dal margine posteriore del vomere;

5) la **cavità della bocca** (*cavum oris*), ossia lo spazio i cui confini sono segnati in alto dal palato osseo, ai lati e sul davanti dalla mandibola, dai processi alveolari e dai denti delle due mascelle. Nella parte anteriore dell'osso palatino si trova il canale incisivo, il quale incomincia semplice nella cavità della bocca e s'apre nella cavità del naso con due aperture una a destra ed una a sinistra del setto delle narici; nella parte posteriore infine dell'osso palatino si riscontra d'ambo i lati l'apertura inferiore del canale pterigo-palatino.

Nomi di alcune parti delle ossa del cranio e della faccia

Affine di soccorrere la memoria per ritenere i nomi dati ai singoli pezzi del cranio vengono quì fatte le avvertenze che seguono:

I processi che servono a riunioni con altri ossi prendono il nome

da questi, p. es. processo zigomatico dell'osso frontalo e processo frontale dell'osso zigomatico.

Le superficie vengono indicate secondo la loro posizione, p. es. superficie orbitale, temporale, cerebrale.

I canali e le aperture secondo la posizione, la figura o le parti che vi passano, p. es. canale pterigo-palatino, foro ovale, canale carotico, — talvolta anche secondo gli autori, p. es. canale Vidiano.

I margini che si trovano allo suture maggiori, di conformità alle suture medesime, p. es. margino sagittale dell'osso parietale.

Singole ossa del cranio.

L'osso della fronte (*os frontis*) si divide nella parto frontale (*pars frontalis*) e nell'orbitale (*pars orbitalis*).

Sulla superficie esterna della prima si vedo nella linoa mediana, come indizio della sutura frontale primitiva, la cresta frontale esterna. Talvolta esiste ancora la sutura frontale medesima. Quasi nel mezzo di ciascuna delle parti da essa cresta diviso, si presenta come piccola sporgenza la tuberosità *frontale*. Alle parti laterali è visibile la parte anteriore della linea e del piano semicircolare. Fra la tuberosità frontale e gli archi sopracigliari vi è una superficie triangolare infossata, che è la glabella (*glabella*). Alla superficie interna si trova nella linea mediana la cresta frontale interna, la quale contiene il principio del solco longitudinale.

La parte orbitale si divide nei due processi orbitali, che sono separati dall'incisura etmoidea, e si riuniscono col lato esterno della parte frontale per formare il margine sopra orbitale (*margo supraorbitalis*). Quest'ultimo termina verso l'interno nel processo nasale, e all'esterno nel processo zigomatico. Nel mezzo di questo, però alcun poco più verso l'interno, si trova un'incisura od un foro (*incisura s. foramen supraorbitale*). Alla superficie orbitale dietro la parte esterna del marginc sopraorbitalo si trova la fossa lagrimale, e dietro la parte interna di essa la fossa o spina trocleare, piccola fossa ovvero piccola spina, la quale serve per l'attaccamento alla troclea (*trochlea*) pel muscolo obliquo superiore dell'occhio.

Al margine interno dei processi orbitali ed all'estremità libera del processo nasale vi hanuo infossamenti, che sono continuazioni delle cellule dell'etmoide. Le più profonde di questo si veggono ascendere tra le due lamine della parte frontale dell'osso frontale, e diconsi seni frontali. Fra il seno frontale del lato sinistro e quello del destro si trova un setto, il cui prolungamento sporge in fuori libero, come spina nasale superiore, ed è situato sotto la sutura d'unione delle ossa nasali.

La sutura trasversale anteriore nominata più addietro, la quale fissa i confini posteriori dell'osso frontale, si decompone nella su-

tura coronale tra la parte frontale dell'osso frontale e le ossa parietali, e nella sutura sfeno-frontale tra la parte orbitale dell'osso frontale e le due ali dello sfenoide.

L'osso parietale (*os parietale*) ha quattro margini, il coronale, il sagittale, il lambdoide e lo squamoso, (così denominati per le suture nelle quali giacciono), e quattro angoli formati da questi. L'angolo frontale, tra il margine coronale ed il sagittale, è retto; — l'angolo occipitale, fra il margine sagittale ed il lambdoide, è ottuso; — l'angolo sfenoideo, tra il margine coronale e lo squamoso, è prolungato, e l'osso in questo sito ha poco spessore; — l'angolo mastoideo, tra il margine lambdoide e lo squamoso, è smozzato. — Alla superficie interna del margine sagittale si vede una metà laterale della parte media del solco longitudinale, ed in essa sbocca di sovente quasi nel mezzo della lunghezza dell'orlo un foro angusto (*foramen parietale*) per un vaso emissario proveniente dal di fuori e che attraversa l'osso.

Sulla superficie esterna dell'osso parietale e precisamente nel suo punto centrale si osserva una protuberanza tondeggiante che chiamasi tuberosità parietale, ed alla parte inferiore di questa superficie si vede una parte della linea e del piano semicircolare. I nomi dei margini dell' osso parietale indicano ad un tempo le suture alla cui formazione prendono parte, ed accennano quindi alle riunioni dell'osso parietale.

L'osso occipitale (*os occipitis*) viene perforato dal gran foro occipitale. In relazione allo sviluppo che gli è proprio viene diviso in quattro pezzi: la parte squamosa (*pars squamosa*) dietro del foro occipitale, la parte condiloidea ai lati di esso, e la parte basilare dinanzi ad esso. L'anatomia descrittiva indica più comodamente dapprima le due tuberosità articolari (*condyli ossis occipitis*) che articolano coll' atlante, e chiama la parte posteriore dietro a queste (*parte squamosa*) e la parte che vi sta dinanzi (*parte basilare*).

Nella *parte squamosa* si trova all'esterno la *protuberanza occipitale esterna* colla *spina occipitale esterna*, e le *linee semicircolari superiori ed inferiori*; — la superficie interna è divisa da due linee incrociate (*eminentia cruciata*) in quattro *fosse occipitali*, due superiori e due inferiori. Il punto d'incrociamento d' ambe le linee è detto *protuberanza occipitale interna;* su di questa ha luogo la divisione del *solco longitudinale* nei due *solchi trasversali*. I solchi decorrono sulle linee.

La *parte basilare* è foggiata a cono ed unita coll'estremità grossa e stretta allo sfenoide, mentre coll'altra più larga e tagliente forma la periferia anteriore del *foro occipitale*. La superficie superiore è incavata a forma di solco, e vien detta *clivus Blumenbachi*, — l'inferiore è ineguale. e la piccola protuberanza che trovasi sopra di lei è chiamata *tubercolo faringeo*; i margini laterali sono acuti e

s' intromettono in un solco corrispondente della piramide dell'osso temporale.

La periferia posteriore del foro occipitale non trapassa in quella anteriore, ma nel margine laterale dolla parte basilaro; per siffatta condizione una superficie larga limita all' interno il condilo, nella quale si osserva un' apertura che perfora il condilo e che sbocca, alla parte inferiore della base del cranio al davanti del condilo stesso, per cui si chiama *foro condiloideo anteriore.*

Il margine latorale della parte squamosa passa parimenti nel margine laterale della parte basilare, e nel sito dove avviene il passaggio mostra un piccolo processo (*processus jugularis*) il quale si appoggia alla piramide dell'osso temporale. Questo è circondato da un *solco semicircolare*, che è l'estremità ultima del *solco trasversale*, e prende il nome di *solco giugulare*; — all'estremità anteriore di questo solco si trova nel margine laterale dell'osso, appunto davanti del processo giugulare, un' incavatura più o meno profonda (*fossa jugularis*) la quale con un' incurvatura corrispondente dell'osso temporale forma il foro giugulare. Nella fossa, oppure nel solco giugulare, mette foce soventi volte un canale per un vaso emissario (*foramen condyloideum posterius*), la cui apertura esterna è dietro del condilo. Nella superficie interna dell'osso occipitale la posizione di questo canale è indicata da una protuberanza alquanto rotonda (*processus anonymus*) che trovasi ai lati del foro occipitale.

L'unione suturale dell'osso dell'occipite colle ossa vicine fu detta da noi antecedentemente *sutura trasversale posteriore* nell'indicare il suo significato per lo sviluppo del cranio. La descrizione che se ne fa comunemente distingue in essa le singole parti che limitano l'osso dell'occipite dall'osso parietale, dalla parte mastoidea e dalla piramide dell'osso temporale, — e dà alla prima parte il nome di *sutura lambdoide*, alla seconda di *sutura mastoidea*, ed alla terza di *sutura basilare.*

L'osso sfenoide (*os sphenoides*) viene formato da un pezzo mediano (*corpus*) e da due processi laterali.

Il **pezzo mediano** può essere raffigurato ad un dado. Esso ha una cavità interna (*sinus sphenoidei*) che è divisa da un setto in due scompartimenti laterali. Il setto sporge in fuori alla superficie anteriore ed inferiore del dado, e dicesi *rostro* dello sfenoide. Ai lati del rostro le superficie anteriore ed inferiore vengono chiuse da alcuni particolari pezzetti d' osso (*ossicula Bertini*), i quali anteriormente lasciano una piccola apertura di comunicazione colle cavità dello sfenoide. La superficie superiore del dado è molto incavata e si chiama *sella turca* (*sella turcica s. ephippium*). Per effetto della formazione di questa infossatura il margine superiore posteriore viene relativamente di molto sollevato, e forma perciò lo schienale della sella (*dorsum ephippii*), la cui faccia superiore

(posteriore) è in continuazione immediata col *clivus Blumenbachii.* — Lo superficie laterali del dado sono liscie e passano immediatamente nella parete interna dell'orbita. — La superficie posteriore è unita coll'anteriore della parte basilare dell'osso dell'occipito.

Dal margino superiore anteriore del corpo partono latoralmente due processi piatti e triangolari (*alæ parvæ*), i quali si congiungono coi processi orbitali dell'osso frontale. Essi hanno origine con due radici, una superiore ed una inferioro, le quali chiudono fra loro il *foro ottico*; le radici corrispondenti dei duo lati sono unite fra loro da creste trasversali, di cui la posteriore è detta particolarmente *tubercolo della sella.* Lo protuberanze maggiori laterali a questo tubercolo si chiamano *processi clinoidei medii; — processi clinoidei anteriori* sono le estremità interne tondeggianti del margine libero delle piccole ali; — *processi clinoidei posteriori* le estremità libero rigonfiate del dorso della sella.

Ai margini laterali inferiori del corpo ha origine un forte processo, il quale viene perforato da un canale (*canalis Vidianus*), che decorre dal di dietro al davanti. Questo processo si divide subito in una parte cho va all'insù, ed in una che scende all'ingiù. La prima si chiama *ala grande,* la seconda *processo pterigoide.*

L'**ala grande** giace con la parto sua anteriore in modo che prende parte alla formazione della fossa temporale, dell'orbita e della cavità del cranio, ed ha perciò tre superficie denominate superficie *temporale, orbitale* e *cerebrale.* L'angolo antoriore di questa parte è unito coll'osso zigomatico, il posteriore colla parte squamosa del temporale, l'interno giace libero verso l'ala piccola; così che fra ambedue rimane aperta la *fessura orbitale superiore.* Una parte posteriore dell'*ala grande* (*lamina triangularis*) è incastrata tra la piramide e la squama dell'osso temporale, e costituisce una parte della metà libera della base del cranio, che non è congiunta colle ossa della faccia. L'estremità sua posteriore vien detta *spina angolare*; una laminetta ossea, che spesso sporge alla sua parte inferiore, viene chiamata *ala parva Ingrassiæ.* La superficie inferiore della *lamina triangolare* vieno separata dalla *superficie orbitale* o dalla *superficie temporale* mediante una cresta orizzontale, che alla *superficie orbitale* è arrotondata ed alla *superficie temporale* invece sporge in fuori scabra (*crista alæ magnæ*). Attraverso dell'*ala grande* passa il *foro rotondo,* che si dirige in avanti, ed il *foro ovale* che va in basso. Nella *spina angolare* si trova il *foro spinoso.*

Il **processo pterigoide** è formato da una lamina esterna ed una interna, fra le quali trovasi la *fossa pterigoidea.* La lamina esterna è più larga e più corta dell'interna, ed inferiormente è divisa da questa per l'*incisura pterigoidea.* Il margine libero della lamina interna ha un'incisura profonda, per la qualo viene ad essere isolato un pezzetto osseo tondeggiante e ricurvo (*hamulus pterigoideus*),

ed alla superficie interna di questo avvi un solco poco profondo in cui s' appoggia la tromba Eustachiana, per cui è detto solco per la tromba d' Eustachio. Al margine interno di unione d'ambedue le lamine corre all'ingiù un solco poco profondo (*sulcus pterygo-palatinus*), il quale contribuisce, colla parte sua inferiore, alla formazione del già nominato *canale pterigo-palatino*.

Al lato del corpo si trova un altro solco (*sulcus caroticus*), il quale è limitato all'esterno da una linguetta ossea (*lingula*). Siffatto solco si comprenderà soltanto giustamente ove si consideri lo sfenoide unito all'osso temporale, sendochè allora lo si riconoscerà come continuazione del canale carotico di quest'ultimo osso.

L' **osso temporale** (*os temporum*) si decompone dapprima in due parti, una delle qnali contribuisce alla formazione della parete laterale del cranio, mentre l'altra è situata nella parte inferiore di questo. La seconda parte è detta *piramide* (*pyramis*), *osso pietroso* (*os petrosum*) ed anche *parte pietrosa dell'osso temporale* (*pars petrosa ossis temporum*). La prima si divide in altre due parti, cioè nella **parte squamosa** (*pars squamosa s. squama*) che sta dinanzi alla piramide, e nella **parte mastoidea** (*pars mastoidea*) dietro di questa. Vedute esternamente queste due ultime parti si scorgono separate tra loro, in basso dal meato esterno dell' udito (*porus acusticus externus*) ed in alto da una profonda incisione marginale.

Nella **parte squamosa** vedesi il *processo zigomatico* dirigersi in avanti, e, congiunto col processo temporale dell' *osso zigomatico*, formare l'arco **dello stesso nome** (*arcus zygomaticus*). Il *processo zigomatico* ha origine nella parte squamosa con due radici, di cui la posteriore passa nella linea semicircolare, mentre l'anteriore si volge all' interno quasi ad angolo retto; la prominenza liscia formata da quest'ultima costituisce una parte della superficie articolare per la mandibola, e si chiama per ciò *tubercolo articolare*, mentre l'altra parte della superficie articolare vien formata dalla fossa che si trova dietro di essa (*cavitas glenoides*). In essa si scorge una fessura, che penetra nel meato esterno dell'udito (*fessura del Glaser*).

Nella **parte mastoidea** si osserva esternamente una sporgenza assai pronunciata, grossa e scabrosa, la quale è rivolta all' ingiù; è dessa il processo mastoide (*processus mastoides*), che ha dato il nome a tutta la parte. Questo processo è diviso nel suo interno, mediante laminette ossee sottili, in molte cellule contenenti aria (*cellulæ mastoideæ*), le quali stanno in relazione colla cavità del timpano. Sulla superficie interna, al confine tra la parte mastoidea e la petrosa, si trova una parte del *solco trasversale*, che si appella *solco sigmoide*, ed in questo solco si vede spesso un foro, detto forame mastoide, per un vaso emissario all'esterno.

Le riunioni della parte squamosa e della mastoidea sono conosciute per quello che si disse in generale intorno alle suture.

L'osso petroso, dappoichè ha nel suo interno l'organo dell'ndito, possiede alcune qualità che sono affatto sue proprie. Quelle che gli appartengono come ad una parte del cranio sono le seguenti: Esso rappresenta una piramide a tre lati con una superficie inferiore, nna superiore anteriore, ed una snperiore posteriore; — i margini corrispondenti sono, uno superiore (*crista petrosa*), uno inferiore anteriore, ed uno inferiore posteriore. Il margine anteriore si congiunge colla lamina triangolare dell' ala grande dello sfenoide in modo che tra l'uno e l'altra resti un' apertura a margini scabri (*foramen lacerum anterius*), la quale nello stato fresco è chiusa da una massa fibrosa (*fibro-cartilago basilaris*). Il margine posteriore si unisce all' osso dell' occipite mediante la sutura basilare, — l'incisura giugulare che vi è in esso forma coll'incisura d'ugual nome dell'osso dell'occipite il foro giugulare, ossia il foro lacero posteriore (*foramen lacerum posterius*). Nella superficie inferiore, un' incisura collocata dinanzi del processo mastoide (*incisura mastoidea*) conduce al foro stilo-mastoideo ed al vicino processo stiloide, il quale è rinchiuso da una vagina ossea. Vicino a questo processo avvi l'entrata nell'ampio *canale carotico*, che salendo perpendicolarmente entra nella massa dell'osso pietroso, poscia in direzione orizzontale decorre verso l' apice dell'osso stesso, e salendo novellamente l'abbandona e si continna come *solco carotico* sul corpo dello sfenoide. Un lungo canale per un nervo (*canalis Faloppiæ*) percorre la gran massa dell'osso pietroso nella maniera seguente: esso incomincia al meato nditorio interno, che trovasi alla superficie posteriore dell'osso pietroso, passa al di sotto della cresta pietrosa fino alla superficie anteriore dell'osso pietroso, e quì sbocca con una fessura (*hiatus canalis Faloppiæ*); da questo ripassa, tornando indietro, sotto la *cresta pietrosa* e sbocca al *foro stilo-mastoideo*. Dalla fessura del *canale del Faloppio* parte un solco poco profondo, che decorre sulla superficie anteriore dell'osso pietroso (*sulcus pro nervo Vidiano*) e va verso il *canale carotico*. — In relazione più stretta coll' organo dell' udito entrano le parti seguenti: 1) il meato uditorio interno già nominato, il quale entra nella superficie posteriore dell' osso petroso, come canale ampio, rotondo e cilindrico e riceve oltre il nervo facciale ch' entra pel canale del Faloppio, anche il nervo acustico; — 2) due canali minori che danno passaggio ai piccoli vasi del labirinto dell'organo dell' udito (*aquæductus Cotunnii*); lo sbocco dell' uno di questi (*aquæductus vestibuli*) si trova sulla superficie posteriore dell'osso pietroso esternamente al *meato uditorio interno*, ed è in forma di fessura, mentre lo sbocco dell' altro (*aquæductus cocleæ*) è situato nel margine posteriore inferiormente al *meato uditorio interno* ed ha la forma d' un imbuto; — 3) nna protuberanza scabrosa (*tuberculum petrosum*) nella *cresta pietrosa*, quale indicazione del canale semicircolare superiore, e — 4) nn canale che s' interna

nell'osso all'angolo che trovasi tra il margine antoriore della squama ed il margine anteriore della piramide (*tuba ossea Eustachii*), al di sopra del quale, e separato incompletamente da una laminotta ossea che scorre trasversalmente, si riscontra il *semicanale* pel *tensore del timpano* che segue la stessa direzione; — 5) le aperture già nominate e visibili dalla superficie esterna cioè, il *foro acustico esterno* e la *fessura del Glaser*.

L'accennare alcuni piccoli canali per cui passano dei nervi riescirà più opportuno allorquando verrà fatta la descrizione dei nervi corrispondenti.

Per coloro cui è noto oramai l'organo dell'udito, è più intelligibile e precisa la descrizione seguente del canale del Faloppio: Esso scorre all'avanti, passando per l'angolo fra il margine anteriore del vestibolo e la base della coclea, arriva fino all'*hiatus* del *canale del Faloppio*, quindi si volta all'indietro tra i canaletti semicircolari e la parete superiore della cavità del timpano, finalmente, seguendo la parete posteriore di questa cavità, si dirige in basso al *foro stilomastoideo.*

L'osso mascellare superiore (*os maxillare superius*) viene diviso nel corpo e nei suoi processi.

Il corpo ha una *superficie facciale,* una *nasale* ed una *orbitale.* Sulla prima si solleva il *processo zigomatico,* nella seconda vi è una grande apertura, che conduce in una grande cavità che occupa tutto il corpo dell'osso mascellare superioro e che dicesi *seno mascellare* (*antrum Highmori*), sotto la terza decorre il *canale infraorbitale,* che anteriormente sbocca col *foro infraorbitale* alla *superficie facciale.* Sotto questo foro si trova una fossa poco profonda (*fovea maxillaris*). Il margine anteriore del corpo è acuto, e forma la parte inferiore dell'*apertura piriforme,* — il margine posteriore è arrotondato (*tuberositas maxillæ superioris*). Tre piccoli canali pei nervi dei denti attraversano la lamina ossea esteriore del corpo e giungono agli alveoli; questi canali sono, il *canaletto alveolare posteriore,* il *medio* e l'*anteriore*; il primo comincia sulla *tuberosità,* gli altri due nel *canale infraorbitale.* La parte inferiore del corpo passa immediatamente nel *processo alveolare* (*processus alveolaris*), ove si trovano le cavità dei denti (*alveoli*); tra la *superficie nasale* del corpo e la superficie interna del *processo alveolare* si dirige all' interno una lamina orizzontale detta *processo palatino,* il cui margine interno si unisce mediante la sutura palatina col margine interno del processo omonimo dell'altro lato, ed insieme a questo si prolunga all'avanti sotto il nome di *spina nasale inferiore.* — La continuazione del margine anteriore del corpo, ovvero il *processo frontale* o *nasale* ascende verso l'osso frontale; al margine posteriore di questo processo si vede il *solco lagrimale,* il quale in unione ad un simile solco dell'osso lagrimale forma il canale di questo nome; sulla sua superficie interna vedonsi due creste

trasversali (*cresta turbinale superiore ed inferiore*), alle quali si attaccano il turbinato medio e l'inferiore.

I *processi palatini* delle due mascelle superiori si congiungono nella *sutura palatina*, e sono perforati al davanti dal *canale incisivo o naso-palatino*, il quale da ciascun lato comincia in alto presso la sutura, e termina in basso in un foro unico nella sutura medesima.

L'**osso nasale** (*os nasale*) è un osso piccolo, piatto ed alquanto lungo con un margine laterale più lungo all'esterno verso il *processo nasale* della mascella superiore, ed uno più corto e più grosso interno. È congiunto coll'osso frontale mediante un'estremità stretta ma grossa, e con un'estremità più larga e sottile forma la parte superiore del margine dell'*apertura piriforme*.

L'**osso zigomatico** (*os zigomaticum*) è unito per mezzo dei tre suoi processi (*frontale, mascellare e temporale*) colle ossa indicate da questi nomi. In continuazione al punto d'unione coll'osso frontale s'effettua l'unione colla grande ala dello sfenoide; la lamina sottile del *processo frontale*, che serve a quest'unione, viene pur anco nominata particolarmente come *processo sfenoideo*. Per effetto della sua situazione il zigomatico ha eziandio tre superficie: una *orbitale*, una *facciale* ed una *temporale*. — La massa dell'osso zigomatico viene perforata da un canale, pel quale passa un nervo (*canale zigomatico*), il quale comincia con un'apertura nell'orbita (*foro zigomatico orbitale*), e termina con due aperture sulle altre due superficie (*foro zigomatico facciale* e *foro zigomatico temporale*). Assai di frequente si riscontrano parecchie aperture minori in luogo dell'una o dell'altra or ora accennate.

L'**osso palatino** (*os palatinum*) è una lamina ossea piegata ad angolo retto. Una parte di questa (*parte orizzontale*) è una continuazione del *processo palatino* della mascella superiore, e l'unione della parte orizzontale destra e sinistra forma una continuazione della *sutura palatina*: all'estremità posteriore di quest'ultima sporge il margine posteriore delle due parti orizzontali come *spina nasale posteriore*. L'altra parte (*parte ascendente*) si adatta all'interno alla *superficie nasale* della mascella superiore ed alla *lamina interna* del *processo pterigoide* dello sfenoide, e chiude perciò dal di dentro la *fossa sfeno-palatina*, che è situata fra le due parti nominate. Superiormente si divide questa in due, e dà origine al *processo mascellare od orbitale* ed al processo *sfenoideo*, ciascuno dei quali s'attacca all'osso di questo nome. Lo spazio libero che resta fra i due processi ed è chiuso superiormente dal corpo dello sfenoide, forma il *foro sfeno-palatino*. La superficie libera interna della *parte ascendente* porta due *creste turbinali* (*superiore* ed *inferiore*), che sono simili a quelle del *processo nasale* della mascella superiore e servono allo stesso scopo. Al lato sporgente dell'angolo tra la *parte ascendente* e l'*orizzontale* si trova una prominenza assai pronunciata

(*processus pyramidalis*), la quale s'intromette nell'*incisura pterigoidea*. Il *canale pterigo-palatino* scorre fra il *processo pterigoide* e l'osso palatino, ed è formato nella parte sua superiore da entrambi, e nell'inferiore soltanto dall'ultimo.

L'**osso etmoide** (*os ethmoides*) ha come base di costruzione due lamine che s'incrociano. L'orizzontale (*lamina cribrosa*) si trova nell'*incisura etmoidea* dell'osso frontale, ed all'estremità posteriore confina coll'estremità anteriore dello sfenoide; essa è perforata da molti fori (*foramina ethmoidea*), che servono di passaggio alle singole fibre del nervo olfattorio. — La lamina perpendicolare sporge con una piccola parte (*crista galli*) sopra della lamina orizzontale e con una maggiore (*lamina perpendicularis*) invece sotto di questa.

Ai margini laterali della lamina cribrosa sono attaccati i labirinti, destro e sinistro, i quali sono formati da laminette ossee intrecciate tra loro in modo da presentare una struttura cellulare. La lamina limitante esterna di ciascun labirinto (*lamina papyracea*) forma una parte della parete interna dell'orbita e confina col margine interno del *processo orbitale* dell'osso frontale; ondechè dal margine largo di questo vengono coperte dall'alto le cellule del labirinto; in basso poi lo sono da un margine largo consimile della mascella superiore riunita coll'osso palatino. La lamina interna che limita il labirinto (*lamina turbinalis*) forma una parte della parete della cavità del naso, e chiamasi con tal nome poichè da essa sporgono all'interno due fogli ossei accartocciati a mo' di conchiglia (*concha superior et media*). — Sotto la *conca superiore* vedesi una fessura nel labirinto (*fessura etmoidea s. meatus narium superior*), la quale conduce nelle cellule posteriori e medie dell'osso etmoide; mentre l'accesso alle cellule anteriori si trova sotto la *conca media* (*nel meato medio delle nari*).

Il **vomere** (*vomer*) è una lamina ossea sottile, che forma una continuazione della *lamina perpendicolare* dell'osso etmoide fino alla *sutura palatina* ed al corpo dello sfenoide. Presso quest'ultimo il vomere è attaccato al *rostro dello sfenoide*, che abbraccia con due lamine ossee (*ali del vomere*). Il suo margine posteriore libero forma la linea di separazione delle *choanæ* delle narici.

L'**osso lagrimale** (*os lacrymale*) è una lamina ossea piccola e sottile, che compie all'innanzi la *lamina papiracea* dell'etmoide). È diviso da una piccola cresta (*crista lacrymalis*) in una parte posteriore piana, ed in una anteriore incavata a solco. L'incavamento di quest'ultima (*sulcus lacrymalis*) forma col *solco lagrimale* della mascella superiore il *canal lagrimale*. La parte inferiore della *cresta lagrimale*, la quale sporge molto in fuori, è detta *processo uncinato*.

L'**osso turbinato** o **conca inferiore** (*os turbinatum s. concha inferior*) è una lamina ossea, scabra ed accartocciata, che forma una con-

tinuazione della *lamina turbinale* dell' etmoide, con cui si congiunge mediante una laminetta ossea, la quale sporge da essa verso l'alto e dicesi *processo etmoideo.* Con una lamina curvata ad uncino (*processus maxillaris*) s'intromette nell' apertura dell'*antro mascellare* e manda una piccola lamina ossea (*processus lacrymalis*) all'osso lagrimale affine di formare in comunanza con questo la parete interna del canal lagrimale.

La mandibola o mascella inferiore (*mandibula s. maxilla inferior*) è un osso piegato in forma di ferro di cavallo, nel quale si distingue un pezzo mediano (*corpus*) e d'ambo i lati un processo ascendente (*ramus ascendens*). Il margine inferiore del pezzo medio (*basis mandibulæ*) s'incontra col margine posteriore del *ramo ascendente* nell'angolo scabro (*angulus maxillæ inferioris*). Il margine anteriore del *ramo ascendente* passa nella *linea obliqua esterna*, che scorre all' ingiù sulla superficie esterna del pezzo mediano. Il margine superiore del ramo ascendente è diviso, mediante un'incisura (*incisura semilunare*), nel processo coronoide anteriore e nel processo condiloideo posteriore, il quale ultimo all'estremità sua superiore, però più verso l' interno, porta il condilo della mascella inferiore, ossia il capo articolare per l'unione della mandibola coll'osso temporale. La parte più sottile sotto il condilo dicesi *collo,* ed una piccola fossa alla superficie anteriore del condilo dicesi *fossa condiloidea.*

Il margine superiore del pezzo mediano porta gli alveoli destinati a ricevere i denti, e dicesi perciò *margine alveolare* (*limbus alveolaris*), e la parte posteriore di esso si trova ancora all'interno del *processo coronoide.*

Alla superficie interna del pezzo medio vedesi la *linea obliqua interna,* la quale dall' estremità posteriore del margine alveolare scorre all'ingiù verso una spina che trovasi nel mezzo dell' osso (*spina mentalis interna*).

Sulla superficie esterna si trova nel mezzo, oltre la *linea obliqua esterna* già nominata, una prominenza triangolare che confina colla base della mandibola (*spina mentalis externa*).

Un canale destinato a dar passaggio a vasi ed a nervi scorre in ogni metà laterale della mandibola (*canalis alveolaris inferior*). Comincia desso col *foro alveolare inferiore* al lato interno del *ramo ascendente* e termina al *foro mentale* presso la *spina mentale esterna.* Cominciando dal *foro alveolare inferiore* un piccolo solco (*sulcus mylohyoideus*) scorre all'ingiù lungo la *linea obliqua interna.*

Articolazione della mandibola.

L'**articolazione della mandibola** si distingue per molte particolarità dalle altre articolazioni. In generale essa può essere indicata per un' articolazione a ginglimo, nella quale l'asse di rotazione passa per mezzo dei due condili (quello cioè del lato destro, e quello del sinistro), cosicchè ambedue i condili sono propriamente pezzi distaccati della stessa troclea, e le due articolazioni della mascella sono quindi articolazioni combinate. La parte di questa troclea che è impiegata nella formazione dell'articolazione importa circa la quarta parte d' un cerchio, vale a dire 90°. Il grado di movimento, il quale dovrebbe corrispondere alla grandezza testè accennata della superficie articolare, non viene ordinariamente raggiunto, perchè ove si trovino i denti nelle due mascelle la chiusura non succede se non fin dove lo permettono i denti, e perciò il maggior movimento è possibile nelle mascelle prive di denti. — Il movimento a ginglimo della mandibola avviene su d'un **menisco**, che esso pure si muove sulla superficie articolare dell'osso temporale. Questa mobilità consiste nello sdrucciolare su e giù del menisco sopra il piano obliquo formato dal *tubercolo articolare*. Laonde il movimento a ginglimo della mandibola verso il menisco può essere effettuato nelle posizioni le più differenti di quest' ultimo. La struttura del menisco è tale, che risulta tessuto di due sistemi di fibre; il primo va da un'estremità dell'asse d'un condilo all'altra estremità dell'asse del condilo stesso; il secondo dall'estremità posteriore della superficie articolare dell'osso temporale giunge all'estremità anteriore di essa; ambedue quindi nel formare il menisco s' incrociano ad angolo retto. Le due estremità del primo sistema di fibre sono tese e servono quali ligamenti laterali per l'articolazione fra la mandibola ed il menisco; le estremità libere del secondo sistema di fibre sono rilasciate, e poichè vengono ad essere tese per effetto del movimento del menisco, servono quali ligamenti d'impedimento (*retinacula anteriora et posteriora*) al movimento del menisco sull'osso temporale.

Al lato esterno di ciascuna articolazione della mascella si trova eziandio un *ligamento laterale della mascella inferiore*. Questo si porta dall' estremità posteriore dell' osso zigomatico al collo della mandibola. Ambedue i ligamenti laterali (destro e sinistro) rappresentano quindi i ligamenti laterali del ginglimo diviso, e formato in comunione da ambe le articolazioni della mandibola. — Il *legamento laterale* è teso moderatamente, qualora i condili stiano a mascelle chiuse nelle loro cavità articolari; è rallentato se, a mascelle chiuse, siano i condili spinti avanti col loro menisco sulle protuberanze dell'articolazione, e ritorna ad essere teso, se vengono

aperte le mascelle, mentre i condili si trovano in una posizione siffatta. Nella meccanica dell' articolazione della mascella questo legamento laterale prende una importanza tutt' affatto particolare. All' aprire infatti della bocca avviene il movimento dapprima intorno al sovraindicato asso di rotazione dei due condili, fintanto che cioè il legamento laterale sia teso perfettamente; quindi viene fissato il suo punto d'inserzione al collo della mascella inferiore, ed una linea passata per questo punto da ambi i lati diventa asso di rotazione pel movimento ulteriore; intorno al qual asse viene spinto il condilo unitamente al menisco sul tubercolo articolare.

Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 64.

La fig. 62. indica la struttura del menisco nell'articolazione della mandibola, il quale è composto dell' elemento superiore (*a*) fissato sul cranio, e che decorre dall'avanti all' indietro, — e dall'elemento (*b*) fissato al capitolo della mandibola, che decorre trasversalmente.

Fig. 63 64. Articolazione della mandibola: — Fig. 63 a mascelle chiuse, — Fig. 64 a mascelle aperte con indicazione dei due punti di rotazione (profili degli assi di rotazione) di quest'articolazione: — Fig. 64. *A* le parti in grandezza naturale, *a* punto superiore di rotazione, — *b*. punto inferiore di rotazione nella fine del legamento laterale *e*; — *c*. retinacolo posteriore, — *d*. retinacolo anteriore del menisco.

In tutte quello posizioni in cui i legamenti laterali non sono tesi, può avvenire un movimento rotatorio della mandibola intorno all'asse longitudinale d'uno de' suoi processi condiloidei, nel qual caso sdrucciola in avanti il menisco dell' altra articolazione che è messa in maggior movimento. Il legamonto laterale dell'articolazione che non si muove, ad un certo grado di questo movimento diventa teso ed impedisce il movimento medesimo.

Articolazione della testa.

L'**articolazions della testa** congiunge l'occipite, e, mediante questo, tutta la testa colla parte superioro della colonna dello vertebro cervicali. Essa è divisa in due congiunzioni articolari principali, cioè in quella fra l'opistrofeo e l'atlante, e l'altra fra l'atlante e l'occipite. La prima è un' articolazione di rotazione, l'altra un ginglimo. Ondechè si potrebbe attribuire all' atlanto l'importanza d'un menisco, se a questa opinione non si opponesse la circostanza, che molti muscoli particolari s'inseriscono ad esso; ciocchè appunto è contrario all'idea che ci siamo formata d'un menisco.

L'asse dell'articolazione di rotazione tra l'atlante e l'epistrofeo giace nell'asso mediano del *dente dell'epistrofeo*, e le superficie ossee che servono ad esso, sono: da un lato la superficie articolare anteriore del *dente dell'epistrofeo*, e le due superficie d'articolaziono dei *processi obliqui superiori* dell'epistrofeo, e dall'altro lato poi le superficie d'articolazione dell'atlante, che si trovano dirimpetto alle tre superficie articolari sopracitate. Poichè queste tre suporficie non hanno che un solo asse di rotazione comune, vogliono essore riguardate come parti della superficie del cono medesimo, e perciò considerate meccanicamente formano una sola articolazione, quantunque ciascuna delle tre articolazioni formate dalle dette superficie abbia una capsula articolare sua propria.

Identico è il caso dell'articolazione tra l' atlante e l' occipite. Anche qui hanno i due condili dell'ultimo un asse rotatorio comune, il quale passa dall' uno all' altro lato del corpo; e pertanto comechè abbia ciascuno d'essi la sua particolaro articolazione a capsula colla superficie dell'atlante che vi sta di rimpetto, non formano essi propriamente che parti separate della stessa superficio a ginglimo, lo quali concedono alla testa un movimento sull' atlante dal di dietro al davanti (movimento dell' affermativa *sì*). Oltre a quest'asse, il quale in ogni caso è sempre l'asse principale di quest'articolazione, se ne trova ancora un secondo diretto dall' innanzi all' indietro, e che permotto un ristretto movimento laterale (v. le diverse specie di articolazioni).

Le articolazioni che si trovano fra l'epistrofeo, l'atlante e l'occipite, servono al movimento della testa e sono perciò, sotto il punto di vista meccanico, duo articolazioni sole, poichè non si trovano che due

soli assi di rotazione. Le articolazioni fra l' epistrofeo e l'atlante seno infatti articolazioni combinate, che appartengono ad un asse perpendicolare, intorno cui la testa può eseguire dei movimenti rotatorii coll'atlante; — e le articolazioni tra l'occipite e l'atlante sono articolazioni combinate, le quali sono proprie d'un asse principale orizzontale — trasversale, intorno cui vengono eseguiti i movimenti affermativi della testa, e d'un asse orizzontale antero-posteriore, intorno cui ponno essere eseguiti i movimenti coi quali la testa si piega lateralmente.

L'apparecchio dei legamenti, il quale, oltre delle capsule, appartiene all'articolazione della testa, è molto forte e composto d' un gran numero di legamenti per la più parte d'impedimento, la presenza dei quali allontana ogni pericolo di lesione della midolla spinale per effetto di movimenti troppo forti in questa regione. Noi dividiamo acconciamente i legamenti che quì appartengono, in quelli che si riferiscono all'articolazione tra l'atlante e l'epistrofeo, ed in quelli che spettano al ginglimo tra l'atlante e l' occipite; — non pertanto non vogliamo far a meno di avvertire, che i legamenti d'uno di questi due apparecchi possono avere importanza eziandio nell'altro.

Per quanto risguarda anzitutto *l' articolazione tra l' atlante e l'epistrofeo*, noi troviamo in essa in primo luogo i legamenti che sono proprii d'un'articolazione di rotazione. E diffatti riscontriamo un legamento fertissimo (*ligamentum transversum atlantis*), che dietro il collo del processo odontoide passa dall'una all'altra *massa laterale dell'atlante*, e colla superficie concava d'articolazione che si trova all'arco anteriore dell'atlante forma una cavità cilindrica e chiusa pel processo odontoide: un effetto secondario che da essò si ottiene, è la fissazione contemporanea del processo odontoide mediante la contropressione. Inoltre troviamo eziandio un legamento all'apice (*ligamentum apicis dentis*) in forma d'un cordoncino sottile e piuttosto rotondo, il quale dall'apice del processo odontoide ascende e va ad inserirsi nel mezzo della periferia anteriore del foro occipitale. — I **legamenti d'impedimento** che a quest'articolazione appartengono, sono in quanto alla loro direzione disposti ad angolo retto verso l'asse di rotazione, e s'attaccano gli uni all'atlante (*ligamenta alaria minora*), gli altri all'osso dell'occipite (*ligamenta alaria majora*). I *legamenti alari minori* sono legamenti piccoli e molto saldi, i quali da ciascun lato e presso l'articolazione del processo odontoide coll'arco anteriore dell'atlante, passano dall'atlante alla testa del processo odontoide. — I *legamenti alari maggiori* sono legamenti molto forti ed alquanto rotondi, i quali da ciascun lato vanno dal margine laterale del foro occipitale alla parte superiore della testa del processo odontoide; meglio si possono considerare ambedue come un legamento solo, il quale passa trasversalmente alla parte anterioro del foro occipitale, e tiene inclusa la parte

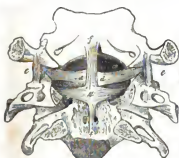
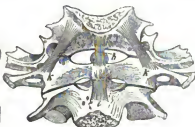
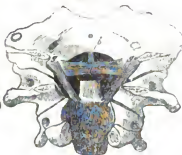
superiore del processo odontoide. Da una disposizione siffatta deriva la necessità, che nel girare il capo ambedue i *legamenti alari maggiori* siano tesi ad un tempo, mentre de'*legamenti alari minori* è sempre teso soltanto quello che giace dirimpetto al lato verso il quale succede la rotazione.

L'articolazione a ginglimo tra l'atlante e l'occipite ha in primo luogo due legamenti laterali, come trovansi in tutte le articolazioni di tal genere (*lig. lateralia occipitis*), i quali hanno origine da ogni lato alla radice posteriore del *processo trasversale dell' atlante*, e salendo diritti si attaccano al lato esterno *del condilo dell'occipite.* Dacchè essi sono situati alquanto dietro dell'asse di rotazione dell'articolazione, ne viene che non siano sempre tesi in ogni posizione dell' articolazione, ciò che sarebbe richiesto propriamente dal carattere dei legamenti laterali, ma siano anzi più rilasciati quando il capo è piegato all' indietro, che non quando è abbas-

Fig. 65. 66. 67. 68. — Legamenti delle articolazioni tra l' occipite, l' atlante e l'epistrofeo. a. *legamento trasversale dell' atlante*, b. *leg. dell'apice del dente*, c. *leg. alari minori*, d. *leg. alari maggiori*, e. *leg. laterali dell'occipite*, f. *leg. occipitale posteriore medio*, g. *leg. occipitali posteriori accessorii*, h. *leg. occipitale anteriore medio* (*lacertus medius Wrisbergi*), i. continuazione dello stesso sull'epistrofeo, k. *leg. occipitali anteriori accessorii*.

sato all'avanti. Oltre di questi legamenti se ne trovano eziandio alcuni d'impedimento, e questi di non poca importanza e molto forti. Avvene infatti tre anteriori e tre posteriori, dei quali i primi, nell'articolazione coll'atlante, limitano il movimento del capo all'indietro e gli ultimi invece il movimento all'avanti. Essi si portano all'osso dell'occipite in parte dall'atlante, ed in parte dall'epistrofeo.

I **legamenti anteriori d'impedimento** sono i seguenti:

Dal mezzo della periferia anteriore del foro occipitale giunge al centro dell'arco anteriore dell'atlante un cordone legamentoso forte e rotondo (*ligamentum occipitale anterius medium seu lacertus medius Wrisbergi*), il quale già è stato accennato in addietro come il principio della *fascia longitudinale anteriore* della colonna vertebrale. Fra l'atlante e l'epistrofeo infatti è la *fascia longitudinale anteriore* già dilatata d'assai; ciò non pertanto contiene essa tuttavia nella linea mediana un cordone forte e rotondo (*lacertus accessorius*), il quale può essere riguardato come continuazione del *lacerto medio*, abbenchè non impedisca direttamente come questo il piegamento del capo all'indietro, ma lo faccia solo indirettamente col fissare l'atlante.

Da ogni lato alla radice anteriore del *processo trasversale dell'atlante* ha origine un cordone piuttosto rotondo, e nello stesso tempo schiacciato (*lig. occipitale anterius accessorium*) il quale decorrendo trasversalmente all'interno passa sopra l'articolazione e s'inserisce alla periferia anteriore del foro occipitale immediatamente dinanzi al *condilo dell'osso occipitale*. Siffatti cordoni non impediscono soltanto che il capo si pieghi all'indietro, ma sono pure d'ostacolo, per la loro direzione obliqua, ad ogni movimento di rotazione tra l'occipite e l'atlante.

I **legamenti posteriori d'impedimento** sono rappresentati da tre cordoni, che dal corpo dell'epistrofeo vanno all'occipite.

Il medio (*lig. occipitale posterius medium*) parte dal mezzo della superficie posteriore del corpo dell'epistrofeo, e giunge al centro della periferia anteriore del foro dell'occipite ed è così unito col *legamento trasverso* dell'atlante, che tutti due insieme vennero descritti come *legamento crociato*.

I due legamenti laterali (*lig. occipitalia posteriora accessoria*) partono dalla parte laterale della superficie posteriore del corpo dell'epistrofeo, e camminano lungo la parte posteriore della superficie interna del *condilo*. Essi sono, in forza della controtrazione, legamenti d'impedimento non so'o pel piegamento della testa in avanti, ma eziandio, in forza della contropressione, limitano la rotazione dell'atlante sull'epistrofeo.

I sovraccennati *legamenti laterali del capo*, i *legamenti alari maggiori* ed il *legamento dell'apice del dente* agiscono pure da legamenti d'impedimento, come i posteriori suddetti.

Gli spazi tra l'arco dell'epistrofeo e l'arco posteriore dell'atlante, come pure quelli fra quest'ultimo ed il foro occipitale vengono chiusi, come in generale nelle vertebre, mediante una lamina legamentosa, la quale quì è floscia e soltanto di natura fibrosa. Una simile membrana chiude pure lo spazio tra l' arco anteriore dell'atlante e la periferia anteriore del foro dell' occipite, e quì essa si trova fra il *lacerto medio del Wrisberg* ed il *legamento dell'apice del dente.*—Queste due membrane otturanti tra l'occipite e l'atlante sono dette *membrane otturatorie dell'atlante anteriore e posteriore.*

Estremità superiore.

Da quello che fu detto già in generale intorno la composizione dello scheletro si deduce che nell'estremità superiore vogliono essere distinte tre parti essenzialmente diverse, cioè:

1) la **parte principale** (**braccio**) composta di due pezzi congiunti insieme per mezzo d'un ginglimo, avambraccio e braccio;

2) il **cinto omerale**, che unisce il braccio col tronco;

3) la **mano**, ossia l'apparecchio adatto ad afferrare, il quale ha molte articolazioni ed è fissato all'estremità libera dell'avambraccio.

Il **cinto della spalla** è unito mediante un'articolazione mobile allo sterno, e consta di due ossi congiunti mobilmente tra di loro, quali sono la *clavicola* e la *scapola.* La scapola sostiene sola la superficie articolare per il braccio, e perciò è da riguardarsi come la parte più importante del cinto omerale. E per verità noi riscontriamo in alcuni animali, il di cui cinto della spalla è imperfettamente sviluppato, che la scapola esiste mentre la clavicola manca affatto. L'importanza della clavicola si è quella di essere la regolatrice dei diversi movimenti della scapola, cui somministra il necessario punto d'appoggio nelle diverse sue posizioni; essa è, quanto al suo significato meccanico, un menisco tra la scapola ed il tronco (per l'intermedio dello sterno). Se non che le varie posizioni della scapola non potendo avere altro scopo che di fornire posizioni diverse al piano di flessione del braccio, e siccome questo sta in rapporto strettissimo colla varietà de' movimenti e lo sviluppo di forza nell'applicazione dell'estremità superiore, noi troviamo sempre la clavicola in quegli animali che usano l'estremità anteriori per ghermire, arrampicarsi, scavare, volare, ecc. — Nell'organismo umano la clavicola adempie un altro ufficio di non poca importanza. Essendo essa infatti attaccata allo sterno e trovandosi sopra la prima costa, tutta l'estremità superiore è attaccata ad essa, e per mezzo di essa sta unita al torace ed alla colonna vertebrale; ond'è che questa estremità si rende atta specialmente a portar pesi; perchè in conseguenza di questa disposizione la pressione del peso (sia che venga portato in mano o sulla spalla) vien comunicata alla colonna vertebrale dopo di aver passato molti membri. A questo

modo un urto improvviso del peso viene scemato considerevolmente, e le molte piccole scosse, che il momento d'inerzia dà ad ogni passo all'estremità che porta, vengono perciò a scemarsi quasi del tutto prima d'arrivare sulla colonna vertebrale.

Nel **braccio** non si trova che un osso solo, ossia l'omero (*humerus*); mentre nell'avambraccio avvene due, l'**ulna** ed il **radio** (*ulna et radius*). L'ulna può essere considerata come il vero osso dell'antibraccio, sendochè è unita al braccio per mezzo d'un ginglimo; il radio non ha per l'antibraccio importanza veruna. Desso non è importante che per la mano, ed in certo modo è una continuazione della mano nell'avambraccio. Mentre cioè l'ulna all'estremità sua verso la mano è sottile ed ha la forma d'un bottone, è il radio all'estremità sua carpale molto largo, ed articola affatto solo colla mano; l'estremità sua superiore, che è in contatto coll'omero, è per lo contrario molto più sottile e foggiata in modo che può fare essa pure il movimento a ginglimo dell'ulna sull'omero, ed in ogni posizione dell'avambraccio sul braccio può eseguire una rotazione intorno l'ulna. Poichè in questi movimenti di rotazione l'estremità superiore del radio gira sull'estremità superiore dell'ulna, e l'estremità inferiore del radio intorno l'estremità inferiore dell'ulna, deve l'asse di rotazione in un movimento siffatto uscire dal mezzo dell'estremità superiore del radio e portarsi nel punto centrale dell'estremità inferiore dell'ulna. Continuato in su nell'omero quest'asse di rotazione colpisce il punto centrale della testa dell'omero.

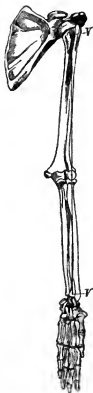



Fig. 69. Fig. 70.

In questa proposizione è dichiarato per intero il principio di costruzione dei tre ossi del braccio; la linea formata dall'asse di rotazione e dalla continuazione di

Fig. 69. Braccio colla scapola veduto dal davanti e pendente liberamente. VV. Asse di costruzione del braccio, disposto perpendicolarmente nella posizione indicata.

Fig. 70. Veduta della mano dalla parte dorsale, *ab.* asse di rotazione dell'articolazione tra gli ossi del carpo della prima serie e quelli della seconda; *c.* punto centrale dell'artrodia metacarpo-falangea; *d* asse di rotazione dell'articolazione fra la prima e seconda falange; *e.* asse di rotazione dell'articolazione tra la seconda e la terza.

questo nell'omero, che vogliamo chiamare **asse del braccio**, segna cioè il piano di flessione del braccio, e l'asse di rotazione dell'articolazione del gomito è perpendicolare a questo; l'articolazione dell' ulna coll' omero, che ha luogo nel gomito, non è situata affatto all'interno del piano di flessione, mentre sì l'estremità superiore dell'omero che l'inferiore dell'ulna, trovansi in questo piano.

La **mano** si decompone in cinque singoli membri (**dita**) collocati l'uno accanto all'altro, i quali alla loro estremità più vicina all'antibraccio sono uniti così saldamente fra loro da formare un tutto comune. Ciascuno di questi cinque membri (*dito*) è composto d'una serie d'ossi del carattere delle ossa lunghe. Il primo di questi ossi, che è il più prossimo all'antibraccio, si dice **osso del metacarpo** (*os metacarpi*), gli altri, **falangi delle dita** (*falanges digitorum*). Il pollice non ha che due falangi, le altre dita tre per ciascuno. — La prima falange è unita coll'osso del metacarpo mediante una ginglimo-artrodia; ginglimo cioè nella flessione, artrodia nell' estensione: le singole falangi sono unite per lo contrario a mezzo di pure articolazioni a ginglimo, il cui lato suscettivo di flessione è rivolto verso la palma della mano. Per tale disposizione l'asse dell' osso del metacarpo nella flessione dell'articolazione metacarpo-falangea è collocato nel piano di flessione delle falangi delle dita, — ma nell' estensione invece della medesima articolazione, il piano di flessione delle falangi delle dita può prendere diverse posizioni verso l'asse delle ossa del metacarpo.

L' unione delle cinque dita in un solo corpo avviene pel fatto che le estremità o basi di tutte le ossa del metacarpo, rivolte verso l'antibraccio, sono congiunte fra loro a mezzo di anfiartrosi assai tese e rigide, e così congiunte sono unite ad una serie di quattro ossi brevi (**serie anteriore delle ossa del carpo**) uniti insieme nella guisa medesima pure a mezzo d' anfiartrosi assai tese. I cinque ossi del metacarpo ed i quattro anteriori del carpo formano a questo modo un tutto abbastanza compatto, il quale può pure essere decomposto. Si possono cioè considerare cinque elementi semplici come parti componenti la mano, ciascuno dei quali consta di un dito (*osso del metacarpo e falangi*), e di quell'osso del carpo sul quale è fissato l'osso del metacarpo; inoltre bisogna avere presente, che il quarto dito ed il mignolo hanno un solo osso del carpo comune. In questo tutto l' osso del metacarpo del pollice possiede una maggiore mobilità, mentrechè esso per eccezione non è congiunto col vicino osso del metacarpo dell' indice, ed articola alquanto più liberamente col suo osso del carpo; anche l' osso del metacarpo del dito mignolo possiede una mobilità alquanto maggiore, imperocchè può essere congiunto soltanto da una parte con un altro osso del metacarpo. Per questa mobilità delle due ossa estreme del metacarpo possono i due margini della mano essere avvicinati l' uno all' altro, per cui la

palma della mano può prendere la figura d' una doccia. Questo movimento delle ossa del metacarpo del pollice e del dito mignolo, onde la mano prende questa figura, viene detto *oppositio.*

Il tutto che abbiamo or ora descritto (la mano nel senso più stretto) articola coll' antibraccio mediante una serie di tre ossi, (**serie posteriore delle ossa del carpo**), le quali unite rappresentano un menisco osseo articolato. Il movimento fra questi ossi e la mano è quasi solo un movimento a ginglimo, e quello tra essi e l'avambraccio per lo contrario pressochè un'artrodia. La flessione e l'estensione della mano avviene quindi in quanto che vi prendono parte le due articolazioni, ed il movimento laterale della mano stessa succede quasi soltanto nell'articolazione fra la serie posteriore delle ossa del carpo e l' antibraccio. — Per altro si desiderano tuttavia maggiori ricerche intorno a questo argomento.

Da una siffatta esposizione si deduce, non essere conseguente riguardare come un assieme unito le sette ossa brevi che si trovano fra l'antibraccio ed il metacarpo o come una unione di ossa formanti un tutto, *carpo,* (*carpus*). Ed è ancora più inesatto l'annoverare come ottavo osso del carpo l'osso pisiforme, che è un osso contenuto nel tendine del muscolo flessore carpo-ulnare.

I nomi delle tre ossa del carpo della serie posteriore (prima), ove si cominci a contarli dal lato del pollice, sono: l' *osso navicolare* (*os naviculare*), il *semilunare* (*os lunatum*) ed il *triangolare* (*os triquetrum*), sul quale ultimo si appoggia l'osso pisiforme; quelli delle quattro ossa del carpo della serie anteriore (seconda) numerati collo stesso ordine sono: il *moltangolo maggiore* (*os multangulum majus*) il *moltangolo minore* (*os multangulum minus*), il *capitato* (*os capitatum*) *l'uncinato* (*os hamatum*). Con ciascuno dei tre primi sta unito un osso del metacarpo, mentre con l'uncinato ne sono congiunti due.

Fig. 71.

Fig. 72.

Fig. 71. 72. Vedute del carpo; nella figura 71 dalla parte dorsale; nella figura 72 dalla parte volare.

Cinto omerale o della spalla.

La clavicola (*clavicula*) è un osso lungo e cilindrico, il quale, come parte integrale del cinto omerale, trovasi articolato colla sua estremità anteriore più grossa (*extremitas sternalis*) nell' *incisura clavicolare dello sterno*, e porta la scapola all'estremità sua esterna appianata (*extremitas seu pars acromialis*). — La *parte acromiale* è collocata in modo che il suo asse prolungato coincide con l'asse della stessa parte dell'altro lato; serve solo d'attacco alla scapola e copre ad un tempo dall'alto l'articolazione dell'omero. Il rimanente della clavicola (*pars thoracica*, consistente del pezzo medio e dell'*estremità sternale*) è curvato ad angolo più o meno grande (*angulus claviculæ*) verso la *parte acromiale*, e forma in sè un arco più o meno pronunciato (*arcus claviculæ*). Siccome la *parte sternale* è pure collocata pressochè trasversalmente, così la grandezza dell' arco e dell' angolo stanno sempre in rapporto fra loro. Dove l'angolo è più ottuso anche l'arco è più piano; e dove è il primo meno ottuso, più pronunciato è il secondo. Il primo caso si rinviene nei toraci larghi e piatti, e l'ultimo in quelli che sono alti e stretti.

La congiunzione articolare fra la clavicola e lo sterno (*articulatio sterno-clavicularis*) viene formata da un legamento a capsula molto forte, il quale passa all'esterno immediatamente in un *legamento costo-clavicolare*, che dall'estremità anteriore della prima costa va alla superficie inferiore dell' *estremità sternale della clavicola.* All' interno passa esso in egual modo immediatamente nel *legamento interclavicolare*, che è un legamento forte, membranoso, il quale dall'*estremità sternale d'una clavicola* va alla sternale dell' altra ed è attaccato all' *incisura giugulare dello sterno*. Entro

Fig. 73. Fig. 74.

l' articolazione giace un menisco formato da un fascetto di fibre, che scorre dal margine superiore-anteriore della superficie articolare della clavicola al margine inferiore posteriore della faccia articolare dello sterno; del resto pare il suo significato essere piuttosto quello d'un legamento d' impedimento, che non quello d' un menisco. La mobilità della clavicola in questa articolazione si ma-

Fig. 73. Le due articolazioni sterno-clavicolari, vedute anteriormente colle loro capsule ed il *legamento interclavicolare a*) che vi sta unito.

Fi. 74. Sezione trasversale dell'articolazione sterno-clavicolare col suo menisco feag orte capsula, gli ossi sono distratti l' uno dall' altro.

nifesta in ogni senso. L'articolazione può quindi venire in questo riguardo paragonata ad un'artrodia, quantunque le superficie articolari non sieno sferiche. La resistenza della prima costa diventa **impedimento** pei movimenti all'indietro ed in basso; se dopo che la clavicola è arrivata in contatto colla prima costa continua ad agire tuttavia la forza che preme all' ingiù, il sito di contatto diventa allora un ipomoclio, ed il *legamento interclavicolare*, come pure il menisco, devono agire come legamenti d'impedimento. Il movimento all'insù e quello in avanti vengono impediti *dal legamento costo-clavicolare*.

La **scapola** (*scapula*) è un osso piatto, triangolare, che costituisce la parte posteriore del cinto omerale. È formata da tre lamine ossee, una più grande inferiore e due più piccole superiori, le quali si fondono insieme in una linea, alla cui estremità esterna in un punto più stretto (*collum scapulæ*) trovasi il capo della scapola (*caput scapulæ*) colla *cavità glenoide* pel capo dell'omero. Per questa riunione delle tre lamine vengono a formarsi tre fosse, una anteriore (*fossa subscapularis*), una superiore (*fossa supraspinata*), ed una posteriore (*fossa infraspinata*).

La *fossa subscapolare* è distinta da parecchie creste aspre, che decorrono trasversalmente e sono i punti a cui s'inseriscono alcune porzioni del *muscolo subscapulare* che trovasi in essa.

Fig. 75.

Il margine superiore della lamina superiore-anteriore alla sua estremità interna si solleva ad angolo retto in forma di un processo piatto (*angulus scapulæ*) ed all'estremità esterna s' innalza in un processo alquanto rotondo, forte e rivolto all'avanti (*processus caracoides*); tra questi due processi v' è un' incisura (*incisura scapulæ*), la quale nel fresco viene chiusa e ridotta in un foro mediante un legamento (*ligamentum proprium scapulæ*) che talvolta si ossifica.

Il margine interno della lamina maggiore inferiore si chiama *base della scapola*.

Il margine libero esterno della lamina posteriore superiore (che si chiama spina della scapola) è arcuato e forma colla superficie posteriore del collo della scapola l'incisura del collo della scapola. Il margine libero superiore della stessa lamina è alla sua estremità esterna dilatato considerevolmente verso il davanti. Questa parte dilatata si chiama *acromion della scapola*.

Legamenti del cinto omerale. L' acromio della scapola si adatta all'estremità acromiale della clavicola, mentre e l'uno e l'altra sono

Fig. 75. Veduta della scapola dal davanti e dall'esterno, *a. processo coracoide*, *b. acromio della scapola*, *c. angolo della scapola*, *d. fossa subscapolare*, *e. fossa sovraspinata*, *f. fossa infraspinata*.

forniti d'una piccola superficie articolare piatta ed ovale; la capsula di questa articolazione è specialmente forte al lato superiore, e questa parte più forte viene particolarmente indicata col nome di legamento *acromio-clavicolare*. Il movimento principale in quest' articolazione è quello di rotazione, per cui può avvenire che nel movimento all' insù della clavicola, la scapola, mentre segue questo movimento, conservi pure la stessa posizione relativa verso l'asse del tronco; ovvero, nei movimenti all' insù della scapola, la clavicola li secondi senza agire in modo da recare impedimenti, ovvero cagionare cambiamenti di direzione. La sospensione della scapola alla clavicola non dipende soltanto dalla congiunzione testè accennata, ma a ciò contribuisce un legamento assai forte (*ligamentum coraco-claviculare*), il quale dal margine superiore del processo coracoide passa alla superficie inferiore dell'angolo della clavicola.

Fig. 76.

I legamenti che appartengono alla formazione **dell' articolazione della spalla** nel cinto omerale sono: 1) un legamento largo membranoso (*lig. coraco-acromiale*), il quale va dal processo coracoide all'acromio della scapola; 2) una cornice marginale fibrosa (*labrum cartilagineum*) della cavità glenoide.

Del braccio propriamente detto.

L'omero (*humerus*) è all'estremità sua superiore fornito d'un capo quasi semisferico (*caput humeri*), che è diviso dal resto dell' osso a mezzo di una parte più stretta (*collum humeri*). La parte dell'osso alla quale sta unito lateralmente ed all'interno il capo dello stesso è ingrossata e forma la tuberosità dell' omero. Nella tuberosità dell'omero possono distinguersi tre piccole eminenze distinte, una *anteriore* (*tuberculum anterius*), una posteriore (*tuberculum posterius*), una mediana un po' più verso sopra e situata fra le prime due (*tuberculum medium seu superius*). Mediante un solco profondo longitudinale (*sulcus intertubercularis*), il tubercolo anteriore dell'omero viene separato dal medio, mentre il tubercolo medio e posteriore sono meno marcatamente divisi tra loro. Perciò anche secondo le descrizioni comunemente usate non si riconoscono che un *tuberculum minus seu anterius* giacente innanzi il solco, ed un

Fig. 76. Legamenti del cinto omerale, *a. leg. acromio-clavicolare, bc. leg. coraco clavicolare, (b. leg. conoide, c. leg. romboide), d. leg. coraco-acromiale.*

altro posteriore a questo solco (*tuberculum majus seu posterius*). — Due linee sporgenti e discendenti ai lati del solco intertubercolare, si chiamano *spina del tubercolo minore* e *spina del tubercolo maggiore:* un'asprezza che si rinviene presso quest'ultima al lato esterno dell'osso, circa all'estremità del primo terzo della sua lunghezza, è detta *tuberosità dell'omero.*

Fig. 77.

L'estremità inferiore dell'omero si fa piatta e larga, e prende la figura d'una carrucola sporgente (*processus cubitalis*) frammezzo a due processi laterali (*condylus externus et condylus internus*), nella quale vengono inoltre distinte, all'interno la *troclea* disposta a ricevere l' ulna, ed all' esterno l' *eminenza capitata* che accoglie in sè il radio. La prima ha, per lo meno nella parte sua media, una periferia circolare quasi completa; la seconda per lo contrario guarda piuttosto all' avanti. Una fossa collocata anteriormente sopra del centro della troclea chiamasi *fossa cubitale anteriore maggiore;* una fossa posteriore finalmente, che giace pure sopra il centro della troclea, si conosce col nome di *fossa cubitale posteriore.* Due linee sporgenti che dai condili scorrono all'insù, vengono nominate, *spina del condilo interno* e *spina del condilo esterno.* Quella posta sul condilo interno più grosso è poco pronunciata e liscia, al contrario quella ch' è sul condilo esterno più piccolo è molto prominente e scabra.

La **congiunzione articolare dell'omero colla scapola** (*articulatio humeri*) avviene mediante una capsula rilasciata, in cui si può discernere una parte superiore più forte (*lig. superius humeris*) procedente dal processo coracoide e dall'acromio della scapola. Questo legamento colla parte che s' inserisce all'omero passa a guisa di ponte oltre il solco intertubercolare, che tramuta in un canale ov' è situato il tendine del capo lungo del muscolo bicipite.

La posizione delle due superficie articolari dell'omero, sia tra loro rispettivamente che verso il pezzo mediano, viene determinata, meglio che con altri mezzi, dagli assi di queste parti.

Sia l'asse del capo articolare una perpendicolare al centro della sua superficie d'articolazione;

l'asse della diafisi una linea che parte dal punto centrale del capo ed entra nel punto centrale dell' eminenza capitata, vale a dire la parte dell'asse di costruzione del braccio che trovasi nell'omero;

l'asse del processo cubitale è l'asse suo matematico.

Fig. 77. L'omero veduto dal davanti in posizione naturale, *ab.* asse del capo articolare e del collo, *cd.* asse del processo cubitale, VV. verticale che passa attraverso il punto centrale del capo dell'omero (*e*) e dell'eminenza capitata (*f*).

Nella posizione verticale libera del corpo l'asse della diafisi è disposto verticalmente, e quello del processo cubitale orizzontalmente, cosicchè la sua continuazione passa presso a poco nell'asse d'egual nome dell'altro lato. Se non che l'asse del capo articolare non soltanto si dirige obliquamente all'insù sotto un angolo ottuso aperto all' interno verso l' asse della diafisi, ma scorre ad un tempo all' indietro in modo che la sua continuazione viene a trovarsi nel piano della scapola. La metà inferiore del capo articolare giace allora sulla cavità glenoide.

In chirurgia chiamasi col nome di **capo** (*caput*) tutta l'estremità superiore articolare (capo, collo e tubercolo), e *collo* vien detta la parte della diafisi che vi sta immediatamente sotto. Affine d' indicare pertanto nei casi speciali in qual senso si vogliono adoperare i nomi di *capo* e di collo, si sono applicate l' espressione di *anatomico* e *chirurgico* onde si dice *capo* e *collo chirurgico*, ovvero *capo* e *collo anatomico*.

L'ulna (*ulna*), che è il secondo membro del braccio (nel senso più stretto) porta alla sua estremità superiore più grossa una superficie trocleare concava (*incisura sigmoides major*), la quale ha la grandezza di circa una mezza periferia di cerchio e s'adatta nella troclea del processo cubitale. Questa giace per metà sulla superficie anteriore della parte superiore dell'ulna, detta **olecrano** (*olecranon ulnæ seu processus cubitalis*) e per metà sulla superficie superiore di una prominenza breve e forte, che sporge all'innanzi (*processus coronoides*). Nella radice di questa prominenza v' è una tuberosità muscolare ragguardevole (*tuberositas ulnæ*); al lato suo esteriore, in continuità coll'incisura sigmoide maggiore, si trova una piccola superficie articolare concava e cilindrica per il capitolo del radio (*incisura sigmoides minor*). — All' estremità inferiore dell' ulna v' è una piccola rigonfiatura tondeggiante, che ha la forma d'una testa (*capitulum ulnæ*), al cui lato posteriore sporge all' ingiù un processo rotondo (*processus styloides*); questo è separato al lato esterno mediante un solco profondo dal *capitulum*. Sul pezzo mediano dell' ulna alla parte anteriore scorre in basso una cresta molto sporgente (*crista ulnæ*).

Fig. 78.

L'unione articolare dell'ulna coll'omero (*articulatio cubiti*), ch' è una vera giuntura a ginglimo, viene operata oltre

Fig. 78. Ossa dell'antibraccio. *A. Ulna*; *B. Radio*, VV. verticale e ad un tempo asse di rotazione del radio, che passa attraverso il centro del capitolo del radio ed il centro del capitolo dell'ulna (nella figura attraverso il centro (a) dell'incisura semilunare del radio). L'ulna è veduta dal di fuori, il radio dalla parte dorsale.

dalla capsula, anche da due legamenti laterali e da un legamento d' impedimento (*leg. accessorio*).

Fig. 79. Fig. 80. Fig. 81.

Il legamento laterale interno ha origine dal condilo interno dell'omero, e facendosi molto largo si attacca a tutto il margine interno dell' incisura sigmoide maggiore dell'ulna. Dappoichè la sua origine dal condilo non è limitata ad un punto solo, ma possiede una certa estensione nella direzione verticale, le fibre anteriori di esso divengono legamenti d' impedimento nell' estensione, e le posteriori nella flessione.

Il legamento laterale esterno, che parte dal condilo esterno dell' omero e si divide in due fasci che prendono fra sè il capitolo del radio, s'attacca di dietro e davanti dell'incisura sigmoide minore.

Il legamento accessorio è un cordone abbastanza saldo e forte, che nasce sopra la fossa cubitale anteriore maggiore, ed all' interno dal punto d'attacco anteriore del legamento laterale esterno si fissa al lato anteriore del processo coronoide, per cui diventa per l' estensione un legamento d' impedimento.

Come asse dell' estremità articolare superiore dell' ulna è da considerare l'asse della troclea: chiamiamo ora noi asse dell' ulna una linea che derivando dal punto centrale dell'asse della troclea va nel centro del capitolo dell'ulna, e quindi traendo profitto da questa linea investighiamo la posizione delle singole parti dell'ulna, troviamo (poichè il centro del capitolo dell'ulna nell'estensione cade nell'asse prolungato dall'omero) che l'asse dell' ulna e quello della estremità articolare superiore di lei sono disposti, l'un verso l'altro, sotto un angolo acuto aperto all'esterno.

Nella massima estensione l'olecrano trovasi nella fossa cubitale posteriore, e nella massima flessione il processo coronoide risiede

Fig. 79, 80 e 81. Legamenti dell'articolazione del cubito, *a. legamento laterale interno, b. leg. laterale esterno col leg. annulare del radio, c. leg. accessorio del gomito.*

nella fossa cubitale anteriore maggiore. Dalla grandezza della periferia della troclea e dell' incisura sigmoide maggiore risulta, che la differenza fra queste due posizioni ascende a 180° all' incirca.

Egli è ormai noto che l'articolazione tra l'omero e l'ulna è ritenuta giustamente come un'articolazione ad elica; però è così ristretta questa elica che senza grande errore potrebbe per l'uso comune in anatomia essere riguardata ancora come semplice ginglimo. V. *Meissner. Zeitschrift von Henle und Pfeufer.* III Serie. Vol. I. pag. 514 e seg.

Il radio (*radius*) ha all'estremità superiore una rigonfiatura (*capitulum radii*), la quale, mediante una cavità glenoide articola coll'eminenza capitata, e mediante una superficie articolare di forma cilindrica, articola colla fossa sigmoide minore dell' ulna. La superficie o circonferenza articolare è circondata da un legamento annulare (*lig. annulare radii*), cho intrecciandosi colle due gambe del legamento laterale esterno, s'attacca anteriormente e posteriormente all'estremità dell' incisura sigmoide minore dell'ulna, che trasforma in un perfetto cilindro cavo, ove si muove il capitolo del radio. Una parte più stretta (*collum radii*) divide il capitolo dalla maggiore tuberosità del radio. Fino a questa tuberosità si trova il radio nell' asse del braccio, ma da questo punto discendendo è desso curvato, e diventa ad un tempo sempre più grosso e specialmente più largo, fino alla sua estremità articolare inferiore, la quale serve a congiungerlo colla mano. La concavità della sua curvatura guarda verso l'ulna ed è fornita d'una prominenza forte ed olevata (*crista radii*), che nella posizione media del radio verso l' ulna è situata nel piano medesimo della cresta dell'ulna; così cho in questa posizione l'estremità inferioro del radio si trova avanti dell'estremità inferiore dell' ulna, mentre le due estremità superiori d'ambo gli ossi sono situate l'una presso l'altra. La cresta del radio e quella dell' ulna sono congiunte per mezzo della membrana fibrosa interossea; in questa si distingue un cordone ben saldo alquanto rotondo, il quale nella parte superioro di lei scorre obliquo all' ingiù dall'ulna al radio, e chiamasi *legamento cubito radiale* o *corda trasversale.* Il margine convesso del radio termina all'articolazione della mano in un processo ottuso (*processus styloides radii*); a questo diametralmente di contro sta una piccola incisura (*incisura sigmoides radii*), la quale come superficie concava articolare riceve il capitolo dell'ulna intorno al quale si muove: questa unione articolaro ha una capsula assai larga (*membrana sacciformis*); l' impedimento pei movimenti rotatorii è prodotto dall'appoggiarsi che fa il radio contro il processo stiloide dell' ulna: tutta la circonferenza possibile di questo movimento è di 180° all'incirca.

La mano non articola coll' ulna, ma solamente col radio e con una lamina fibrosa (*cartilago triangularis*) cho continua la superficie d'articolazione inferiore del radio fin verso il processo stiloide

dell'ulna, ove è attaccata mediante un corto legamento (*lig. subcruentum*). L'ulna pertanto non discende tanto verso la mano quanto il radio, e il capitolo di lei articola non solo coll' incisura semilunare del radio, ma eziandio colla faccia superiore della cartilagine triangolare. La membrana sacciforme appartiene tutta a questa articolazione, poichè si appoggia non solo all'incisura semilunare del radio ed al capitolo dell'ulna, ma pur anco ai margini della cartilagine triangolare.

Dei singoli elementi della mano.

Come abbiamo accennato, in ciascun dito della mano sono rigorosamente da distinguere tre parti principali, cioè:

l' osso del carpo,
l' osso del metacarpo, e
le falangi.

Quindi la mano si decompone nei singoli elementi seguenti:

osso moltangolo maggiore, pollice,
osso moltangolo minore, indice,
osso *capitato* — medio,
osso *uncinato* (annulare,
(mignolo.

Ognuna delle ossa del carpo, le quali insieme formano il secondo ordine del corpo, ha una superficie palmare libera ed una dorsale pure libera, una superficie articolare anteriore pel metacarpo, una superficie articolare posteriore pel primo ordine delle ossa del carpo, e superficie articolari laterali per la congiunzione colle vicine ossa del carpo; le superficie articolari laterali sono due nei due ossi di mezzo, ed una nei due esteriori. Insignificanti sono le variazioni di questo schema, come p. e. che il moltangolo maggiore abbia anche una piccola superficie d'articolazione per la congiunzione coll'osso del metacarpo dell' indice. Tutte queste superficie articolari sono quasi essenzialmente piane, cosicchè possono formare soltanto delle anfiartrosi, e non permettono che una mobilità limitata: soltanto le superficie articolari corrispondenti alle ossa del primo ordine hanno forme particolari, e quella del moltangolo maggiore verso il pollice essendo foggiata a sella, è adatta ad un movimento più libero dell' osso del metacarpo del pollice.

L'osso del metacarpo è un osso lungo, il quale all'estremità ove confina coll'osso del carpo (*basis ossis metacarpi*) ha tre superficie articolari, una per l'osso del carpo, due laterali pei vicini ossi del metacarpo con le eccezioni seguenti: l'osso del metacarpo del pollice non ha alcuna superficie articolare laterale, l'osso del metacarpo del mignolo non ha che una superficie articolare laterale verso l' annulare; la superficie articolare laterale-radiale dell' osso del metacarpo dell' indice non si congiunge coll' osso del metacarpo

del pollice ma col moltangolo maggiore; e la superficie ulnare dello stesso osso non solo è in congiunzione con l'osso del metacarpo del dito medio, ma anche con l'osso capitato. Queste superficie articolari sono tutte piane, e perciò non consentono che congiunzioni per anfiartrosi pochissimo mobili, le quali fra la base del singolo osso del metacarpo e l' osso del carpo che vi corrisponde, sono sostenute da' legamenti corti e tesi (*ligamenta carpo-metacarpea*), i quali ricevono il nome dalla descrizione della posizione, p. es. legamento volare (dorsale) tra l'osso capitato e l'osso terzo del metacarpo. — L'osso del metacarpo porta alla estremità sua anteriore una piccola testa (*capitulum*), che sostiene una superficie d'una ginglimo-artrodia, la cui parte di ginglimo è rivolta alla palma della mano.

Con ciò si sono detti i caratteri principali di ciascun osso del metacarpo; a complemento però aggiungiamo quanto segue:

l'osso del metacarpo appartenente al pollice è caratterizzato non solo per la sua brevità e grossezza, ma anche pel suo capitolo poco convesso e disposto trasversalmente, e per la sua base con una superficie articolare a forma di sella rimpetto al moltangolo maggiore, in fine dalla mancanza di superficie articolari laterali; una sporgenza formata dall'orlo della base nella parte volare della mano è rivolta contro le altre dita;

l'osso del metacarpo dell'indice presenta alla sua base un'incisura profonda che va dal dorso alla palma della mano, e che riceve il moltangolo minore. Delle sue parti laterali della base così divise, la radiale è più breve e più larga, e porta una superficie articolare triangolare per articolarsi col *moltangolo maggiore*. La ulnare al contrario è più lunga e più sottile, ed oltre ad una larga superficie articolare per l' osso del metacarpo del dito medio, ha un' altra superficie più lunga e sottile, e serve per articolarsi coll'osso capitato;

la base dell' osso metacarpo del dito medio si distingue per avere all'orlo radiale della sua parte dorsale un prolungamento acuto (*processo stiloide*) il quale sporge verso il corpo;

l' osso metacarpeo dell'annulare ha due superficie articolari rivolte verso l'osso del metacarpo del medio, delle quali una giace più vicina al dorso, l' altra alla palma; ambedue spesso trovansi su d' una eminenza un po' elevata;

l' osso metacarpeo infine del dito mignolo si distingue per una tuberosità sporgente all'orlo ulnare della base.

La prima falange ha all'estremità posteriore più grossa (*basis*) una cavità glenoide piatta, la quale articola col capitolo dell' osso del metacarpo. In corrispondenza al carattere di questa articolazione, quale fu da noi esposto quì sopra, si trovano oltre alla capsula anche dei legamenti laterali, i quali sono rallentati nell'estensione, e tesi nella flessione. All' estremità anteriore la prima falange porta una piccola troclea, su cui articola la seconda falange mediante una troclea concava; quest' ultima porta pure all' estremità anteriore una troclea su cui la terza articola mediante una troclea

concava. La terza falange termina con un apice aspro fungiforme. Le articolazioni fra le singole falangi sono articolazioni a ginglimo con legamenti laterali tesi.

Le **capsule di tutte le articolazioni metacarpo-falangee**, come quelle delle articolazioni falangee, dalla parte volare sono forti in modo speciale e tessute di fibre che decorrono per traverso, così che formano propriamente parlando le continuazioni delle relative superficie concave articolari. Le corde di congiunzione tra queste parti volari più forti delle capsule metacarpo falangee dei quattro diti, vengono, nel senso più stretto, indicate impropriamente come legamenti de' capitoli; perciò se anche impediscono che i capitoli si discostino l'uno dall'altro, non vanno però da un capitolo all'altro. — In questa parte più forte della capsula, fra l'osso del metacarpo e la prima falange del pollice, si trovano regolarmente due nuclei ossei, detti **ossi sesamoidei** (*ossa sesamoidea*). Siffatti ossi sesamoidei si vedono di sovente a questo punto medesimo anche in altre articolazioni metacarpo falangee, ed egualmente tra le articolazioni delle falangi delle dita.

Fig. 82.

L'osso del metacarpo del pari che le falangi, ad eccezione della falangetta, sono leggermente curvate e volgono la loro concavità dalla parte volare. La parte concava delle ossa del metacarpo porta una cresta longitudinale; quella invece delle falangi è piatta in direzione trasversale. Cotale conformazione offre non solo il vantaggio che il dito piegato acquista una forma per cui è più adatto ad afferrare, ma anche l'altro per cui può eseguire con gran forza l'atto stesso, poichè in questa conformazione una componente della contropressione dell'oggetto afferrato viene deviata nell'asse degli ossi delle dita, e perciò resta meno aggravata la capacità di resistenza propria della grossezza delle ossa.

Il **pollice** come fu più volte accennato possiede caratteri particolari in confronto delle altre dita. Essi sono i seguenti:

1) non ha che due falangi;
2) è nel suo assieme più corto e più forte delle altre dita;
3) la sua articolazione metacarpo-falangea è un ginglimo e non una ginglimo-artrodia, e possiede gli ossi sesamoidei;
4) la base del suo osso del metacarpo non è congiunta con quella dell'osso metacarpeo dell'indice, e si muove sul suo osso moltangolo maggiore più liberamente che non gli altri ossi del metacarpo sugli ossi corrispondenti del carpo. Questa mobilità maggiore dipende dalla configurazione a sella della superficie articolare, per la quale hanno origine due assi d'articolazione,

Fig. 82. Dito co' suoi legamenti laterali e con l'indicazione dei punti di rotazione (profili degli assi rotatorj) dei singoli pezzi ossei che lo compongono.

di cui l'uno corre nella direzione dal dorso alla palma della mano, passando per la base dell'osso del metacarpo, e l'altro prende una direzione trasversale attraverso del moltangolo maggiore.

La mano nel suo insieme.

La mano è formata dall'aggregazione laterale dei cinque singoli elementi, la struttura dei quali fu or ora descritta. Le ossa del carpo s'adattano ad altre ossa del carpo, e la base di un osso del metacarpo alla base dell'altro osso del metacarpo stesso; — i legamenti dei capi articolari uniscono indirettamente i capi medesimi. Nel pollice per altro non v'è che l'osso del metacarpo (*os multangulum majus*), il quale prende parte a questa congiunzione trasversale, non l'osso del metacarpo, — e la base dell'osso metacarpeo dell'indice non si articola solamente con l'osso moltangolo minore corrispondente, ma anche con quelle del carpo a lui vicine, cioè col moltangolo maggiore e col capitato.

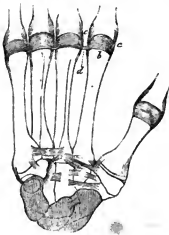



Fig. 83. Fig. 84.

Fig. 83. 84. Legamenti dell'articolazione della mano, che uniscono fra loro le singole parti dei tre elementi di quest'articolazione [antibraccio, menisco) (primo ordine degli ossi del carpo) (e mano.] — Fig. 83 veduta dei legamenti dalla parte volare. Fig. 84 veduta dei medesimi dalla parte dorsale. La fig. 83 contiene pure le capsule forti delle articolazioni metacarpo falangee, ed i legamenti fibrosi che vanno da una capsula all'altra (*legamenti dei capitoli*). — *a. cartilagine triangolare del radio, b. capsule delle articolazioni metacarpo falangee, c. leg. laterali delle medesime, d. leg. dei capitoli.* Il primo ordine degli ossi del carpo è lineato perpendicolarmente, affine di dare risalto alla posizione speciale di essi che nell'insieme formano un menisco.

La congiunzione trasversale delle ossa del carpo tra di loro, come anche quella delle basi delle ossa del metacarpo pure tra di loro, succede mediante anfiartrosi, munita nella parte sì dorsale che volare di corti legamenti tesi (*lig. basium ossium metacarpi transversaria et lig. ossium carpi transversaria*), il cui nome vien derivato dalla descrizione della posizione, p. es. leg. dorsale (volare) tra la base del terzo e del quarto osso del metacarpo, — fra l'osso capitato ed il moltangolo minore. Fra l'osso capitato e l'uncinato, come pure tra le basi del medio e dell'annulare si riscontrano eziandio dei legamenti, i quali passano direttamente dall' una all' altra superficie ossea (*lig. interossea*) per modo che queste ossa sono congiunte tra di loro anche per sindesmosi. — Soventi volte anche dei legamenti carpo-metacarpei obliqui, dorsali ovvero volari, passano dall'osso del carpo d'un dito all'osso del metacarpo del dito vicino, e servono in questo modo a rinforzare essenzialmente le congiunzioni, sì nella direzione longitudinale che nella trasversale.

Con questa riunione la mano forma un tutto, in cui si riconoscono due diverse specie di costruzione a volta, cioè 1) nelle dita nel circondare un oggetto afferrato e 2) nel carpo quando viene questo impiegato come punto di appoggio.

Il primo modo di costruzione a volta si attua nella seguente maniera. L'elemento più lungo è quello del dito medio: da ambi i lati diminuiscono gli elementi in lunghezza. Nell' azione dell' afferrare sono i margini della mano che hanno da sostenere la maggior pressione, perciocchè gli elementi che in questi sono collocati, formano nella flessione gli anelli più stretti. Tuttavolta la contropressione dell'oggetto afferrato agisce sulla intera superficie della mano chiusa, cercando di farla piatta; ma tale appiattimento però viene impedito dalla forza dei muscoli flessori e dai *ligamenti dei capitoli*, onde la contropressione viene ad essere talvolta così deviata in direzione trasversale nelle ossa stesse congiunte, che le parti deviate della pressione dei due margini s' incontrano e s'elidono nel dito medio.

La seconda costruzione a volta ha luogo pel fatto, che la riunione delle basi delle ossa del metacarpo e quella delle ossa del carpo del secondo ordine, congiunte alle prime in direzione trasversale è costruita per modo che ha una superficie concava dalla parte palmare, ed è quindi a volta; come vi prendano parte le ossa del carpo del primo ordine sarà spiegato in appresso. Un tale carattere intanto trova la sua espressione non solo nella configurazione indicata della corrispondente combinazione di ossa, ma è fatto manifesto più ancora da alcuni legamenti trasversali volari più lunghi, i quali anche dai punti più lontani si portano alla base dell'osso del metacarpo del dito medio all' osso capitato, e perciò rinforzano l' azione dei legamenti trasversali.

Ossi del carpo del primo ordine. L'articolazione della mano col-

l'antibraccio, nella configurazione di essa qual fu testè descritta, ha luogo mediante l'inserzione delle ossa del carpo di primo ordine uniti insieme in un menisco. Essi sono (contando dalla parte radiale): il navicolare, il semilunare ed il piramidale. Si toccano con le loro faccie articolari piane, e nella direzione trasversale sono tra loro congiunti tanto nella parte superiore che inferiore dai ligamenti trasversi dorsali e palmari. Questi formano nel loro assieme un semicerchio, che rivolge all' antibraccio una superficie articolare ovale ed allungata, e ne presenta alle ossa del carpo del secondo ordine un'altra alquanto più complicata. La figura di quest'ultima superficie si comprende di leggieri quando si conosce con precisione la superficie posteriore articolare comune delle ossa del secondo ordine. In questa superficie però l' osso capitato sporge in fuori più assai d'ogni altro col suo capitolo; dalla parte ulnare e dalla radiale la superficie cede da questo punto all'indietro; il che avviene poco a poco dalla parte ulnare (mentre opera il passaggio sul piano obliquo dell'osso uncinato) di repente invece dalla radiale, dove le superficie posteriori riunite dell'osso moltangolo minore e del moltangolo maggiore s'incontrano sotto un angolo acuto colla superficie laterale radiale dell'osso capitato, di modo che una parte di questo appartiene alla superficie articolare. Al punto di congiunzione del capitato coll'uncinato v'ha un solco discretamente profondo, formato in comune da ambedue gli ossi; in questo solco s' introduce una prominenza a forma di cresta, che appartiene alla parte concava dell'osso lunato, e per questo rapporto resta stabilito a sufficienza il carattere di ginglimo dell' unione dei due ordini degli ossi del carpo. Sull'osso lunato non può dunque la mano operare altri movimenti che di flessione ed estensione, ma insieme all' osso lunato invece, per la forma della superficie articolare di questo rivolta verso il radio, sono possibili tanto quelli di flessione ed estensione, quanto anche l'altro di flessione laterale. — Coll'osso lunato sono congiunti assai mobilmente l'osso navicolare (*os naviculare*), ed il piramidale (*os triquetrum*), sebbene essi gli presentino faccie affatto piane; la lassezza dei legamenti di congiunzione dorsali e volari proprii di questi ossi (*lig. transversalia dorsalia et volaria*) permette una simile mobilità. In conseguenza di ciò è resa possibile una deviazione delle due ossa verso l' osso lunato e le ossa del carpo del secondo ordine, e nello stesso tempo un movimento di flessione laterale entro il carpo medesimo. In questo però il secondo ordine non si muove sopra tutto il primo ordine, ma invece insieme coll'osso lunato si muove sopra il navicolare ovvero sul piramidale. In questi movimenti la superficie laterale radiale dell' osso capitato, come pure la superficie articolare comune del moltangolo maggiore e del moltangolo minore scorrono sull' osso navicolare; ciò che fa pure la superficie obliqua articolare dell'osso uncinato sul piramidale.

Da quel che si è detto finora si deducono i seguenti caratteri generali delle ossa del carpo:

1) *l' osso moltangolo maggiore* è caratterizzato da una superficie articolare a forma di sella opposta all'osso metacarpeo del pollice, — la sua faccia dorsale è un rettangolo da cui è separato l'angolo ulnare superiore (rivolta verso l'avanbraccio) in debolo curvatura per ricevere l' osso moltangolo minore. — Dalla parte volare si nota un solco profondo pel tendine del m. flessore radiale del carpo, e lateralmente una tuberosità;

2) *l'osso moltangolo minore* è una piramide tronca, le cui facce laterali sono le sue superficie articolari: la faccia dorsale è la sua base un po' convessa; la piccola superficie tronca è la sua parte palmare; la parte dorsale sporge con una punta nell'incisura del moltangolo maggiore; la superficie articolare per l' osso metacarpeo dell' indice è sollevata nella sua parte dorsale a mo' di comignolo;

3) *nell'osso capitato* si distingue un capo rivolto contro l'avanbraccio, ed una parte principale (corpo) posta contro il metacarpo, — il lato dorsale è scabro ed un po' escavato, — il volare invece è così tuberoso che lo si indica come tuberosità. La superficie articolare di rincontro all'osso uncinato (*os hamatum*) è piana, e quella parte della superficie articolare del lato radiale che appartiene all'osso moltangolo minore è pure piana, l'altra parte della stessa superficie (sul capo), che appartiene all'osso navicolare, è dal lato volare al dorsale arrotondata;

4) *l' osso uncinato* ha una superficie dorsale scabrosa triangolare, ed una superficie palmare, distinta per un lungo prolungamento piatto (*hamulus*), egualmente triangolare. La superficie articolare di rincontro all'osso capitato è piana, quella contro il metacarpo rilevata, — le altre contro il menisco contorte;

5) *l' osso navicolare* ha una superficie dorsale stretta, fatta a foggia di doccia. — ed una più grande superficie palmare con una grossa tuberosità (*tuberositas*), — una superficie articolare escavata giace contro la testa dell'osso capitato, — questa s'incontra sotto un angolo ottuso con una superficie articolare stretta a forma di mezza luna per *l'osso lunato*, ed a quest' ultima una superficie convessa per il radio — alla superficie articolare escavata s' incontra sotto un angolo acuto un'altra superficie convessa per le due ossa moltangolari;

6) *l' osso* semilunare (*lunatum*) ha una superficie palmare grande, scabrosa ed una dorsale piccola e piana, — la superficie articolare cava, divisa da una cresta, è posta di contro l'osso capitato e l'uncinato; l'opposta è convessa e rivolta contro il radio, — le laterali sono in forma di mezza luna; la stretta è posta contro il navicolare, quella larga al contrario contro l'osso piramidale;

7) *il piramidale* ha una faccia palmare che si distingue per una superficie articolare rotonda per l' osso pisiforme, (osso del tendine del *m. flessore carpo-ulnare*); la faccia articolare di rincontro all'osso uncinato è contorta, quella contro il semilunare è larga ed a forma di mezza luna, — e quella di rincontro alla cartilagine triangolare è piccola e triangolare.

Articolazione della mano. Nell'articolazione della mano si trovano uniti tre elementi, cioè:

l'antibraccio,
la mano (colle ossa del carpo del secondo ordine),
il menisco osseo (ossa del carpo del primo ordine).

Fu già sopra esposto quali legamenti congiungano le parti che compongono questi tre elementi, cosicchè ciascuno di essi figuri come un tutto, poichè è stato indicato:

1) di quanti elementi si compone ogni dito;
2) come i cinque singoli elementi (dita) uniti insieme formino la mano;
3) come è formato il menisco osseo dall'unione dei suoi tre elementi, e
4) come è figurata la superficie articolare dell'antibraccio rivolta verso la mano: — epperò qui non resta che di parlare di quei legamenti, i quali, per ciò che uniscono questi tre elementi a formare l'articolazione della mano, hanno da essere riguardati come i legamenti proprii di quest'articolazione medesima. Cotali legamenti sono prima di tutto da ciascun lato due legamenti laterali, cioè:

i legamenti laterali carpo radiali e *carpo-ulnari*, di cui, il primo partendo dal processo stiloide del radio si dirige all'osso navicolare, ed il secondo dal processo stiloide dell'ulna giunge all'osso piramidale;

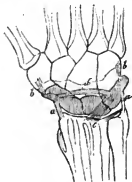



Fig. 85. Fig. 86.

i legamenti laterali, radiale ed ulnare dei due ordini degli ossi del carpo, che vanno dall'osso moltangolo maggiore al navicolare, e dall'uncinato al piramidale.

Fig. 85. 86. Legamenti che mediante la congiunzione dei tre elementi dell'articolazione della mano figurano come proprii di questa. Fig. 85 veduta di essi dalla parte dorsale. — Fig 86 veduta dei medesimi dalla parte volare, *a. leg. laterali del carpo, b. leg. laterali dei due ordini delle ossa del carpo, c. leg romboide, d. leg. trasversale del carpo, e. leg. retto, f. leg. obliquo carpo-ulnare, g. leg. obliquo carpo-radiale, h. i. leg. trasversi dei due ordini delle ossa del carpo radiale (h) ed ulnare (i).* — Nella fig. 86 sono riportati dalla fig. 85. novellamente quei legamenti, che, per maggiore estensione ovvero per concentrazione intorno l'osso del metacarpo del dito medio, segnano particolarmente il carattere a volta del carpo.

Questi legamenti limitano soltanto le flessioni laterali: oltre a questi avvene che rispondono pure a quest'ufficio, ma sono a preferenza d'impedimento alla flessione ed estensione: essi sono i seguenti:

legamenti trasversi radiale ed ulnare dei due ordini degli ossi del carpo; — questi sono due legamenti volari forti, che vanno all'osso capitato, l'uno dal navicolare e l'altro dal piramidale, sicchè ambedue insieme formano quasi un solo legamento arcuato, ch' è nel suo mezzo attaccato all' osso capitato. Nella flessione e nell'estensione dell'articolazione della mano serrano più stretto il semicerchio degli ossi del carpo di primo ordine, con che segnano una via più sicura da percorrere agli ossi del secondo ordine, che articolano nel semicerchio — Un somigliante fascio di fibro logamentose (*leg. trasversale del carpo*) va pure, alla parte dorsale, dal navicolare al piramidale, passando sopra il capitato senza però inserirsi a questo.

legamenti obliqui carpo-radiale ed ulnare; essi sono cordoni legamentosi, che in guisa somigliante passano in forma d'arco dall'antibraccio sulla parte volare del carpo. Il legamento obliquo radiale del carpo deriva dal processo stiloide del radio e da una parte del margine volare della sua superficie articolare; mentre l'obliquo ulnare nasce dal processo stiloide dell'ulna; ambedue si fissano con un cuspide all'osso capitato e con un altro al lunato;

legamento retto; esso è un corto legamento piatto, che dal margine volare della superficie articolare del radio va all'osso lunato.

legamento romboide; — legamento piatto alquanto più lungo, che dal margine dorsale della superficie articolare del radio va all' osso piramidale.

Fig. 87.

Fra questi legamenti i dorsali s'oppongono alla flessione volare, ed i volari alla dorsale.

Oltre i legamenti descritti si trovano pure molti fasci fibrosi, ai quali non pare assegnato alcun ufficio meccanico determinato, mentre rappresentano, insieme ai legamenti descritti, una capsula articolare solida che inchiude tutta l'articolazione della mano.

La estensione delle membrane sinoviali, che prendono parte nella formazione dell' articolazione della mano, è resa assai manifesta dalla figura 87.

Ambedue gli ordini delle ossa del carpo appariscono nella loro confor-

Fig. 87. Estensione delle capsule sinoviali nell'articolazione della mano, ed indicazione dei legamenti interossei.

mazione incavati dalla parte volare. Se si pigliano insieme tutti e due rappresentano un semicerchio largo, le cui estremità si appellano *eminenze del carpo, radiale ed ulnare*:

l'eminenza radiale del carpo è formata specialmente da rigonfiature dell'osso moltangolo maggiore e del navicolare, che si dicono *tuberosità dell'osso moltangolo maggiore*, e *tuberosità dell'osso navicolare*;

l'eminenza ulnare del carpo viene costituita dal forte processo (uncinetto) dell' osso uncinato, e dall' osso tendineo che siede sul piramidale, ossia dall'osso pisiforme.

Dall'una eminenza del carpo all'altra scorre un legamento fibroso assai forte (*legamento volare proprio del carpo*), che chiude il semicerchio del carpo in un anello completo.

Il significato del *legamento volare proprio del carpo* lo si deve veramente ricercar solo in ciò, ch'esso è una puleggia fibrosa per i tendini che vanno nella palma della mano, e ciò non pertanto non è da sconoscersi come lo stesso, egualmente che i legamenti trasversi d'ambedue gli ordini, non solo permette che il menisco osseo prenda parte alla costruzione a volta del carpo, ma aumenta altresì grandemente la resistenza di questa volta.

Posizione reciproca delle superficie articolari del braccio e dell'avambraccio.

Le figure quì sotto dimostrano le posizioni degli assi d' articolazione del braccio pendente, e nello stesso tempo quello dei piani di flessione delle singole articolazioni. Esse sono ottenute, considerando che le due superficie articolari del braccio e dell' antibraccio sieno precisamente nella direzione dell'asse di costruzione del braccio; le due projezioni sono disegnate l' una nell' altra. L' asse di costruzione del braccio comparisce pertanto in tutte le figure come il punto d' incrociamento degli assi.

La figura 88 fa vedere il rapporto fra la testa dell'omero ed il cinto omerale, e nello stesso tempo la posizione di quest' ultimo, che fu presa per punto di partenza delle costruzioni, — M. M. è la sezione trasversale del piano mediano del corpo; la linea mediana *ab* della parte acromiale della clavicola è abbassata perpen-

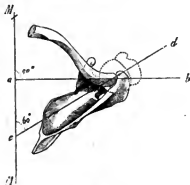



Fig. 88.

dicolarmente sul piano mediano; la veduta superiore dell'asse *cd* della testa dell'omero taglia *ab*, formando un angolo di 30°, ed incontra il piano mediano del corpo sotto un altro angolo di 60°.

Nella figura 89 lo due estremità articolari dell'omero sono disegnate l'una nell'altra. — M. M. è la sezione trasversale d'un piano parallelo al mediano, — *cd* la veduta superiore dell'asse della testa dell'omero, — *ef* quella dell'asse del processo cubitale, che incontra *cd* sotto un angolo di 20° ed il piano mediano sotto un angolo di 80°.

La figura 90 mostra le due superficie articolari dell'antibraccio trattate in uguale maniera. — M. M. è pnr quì la sezione trasver-

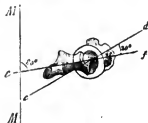
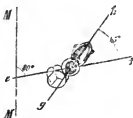



Fig. 89. Fig. 90.

sale d'un piano parallelo al mediano. L'asso *ef* del processo cubitale dell'omero (e per conseguenza dell'articolazione del gomito) forma con M. M. un angolo di 80°; in questo è disegnato in contorni la veduta superiore sì dell'ulna che del radio (la linea maggiore della periferia del disegno); *gh* è l'asse dell'articolazione della mano, in cui sono disposti il capitolo dell'nlna e la veduta inferiore del radio col relativo ombreggiamento; quest'asse forma con *ef* un angolo di 45°, e quindi ne forma un altro di 35° col piano mediano.

Estremità inferiore.

L'estremità inferiore si divide al pari della superiore in tre parti principali, che sono;

1) la *gamba* propriamente detta, composta di due parti (coscia e gamba) unite per mezzo d'un ginglimo modificato.
2) il *cinto pelvico* cho congiungo la gamba col tronco, ed
3) il *piede*, che forma il punto d'appoggio della gamba sul suolo.

Il *cinto della pelvi* viene da ciascun lato formato da un unico osso, cioè dall'*osso della pelvi* (*os pelvis*). Questo è unito di die-

Fig. 88. 89 e 90. Projezioni orizzontali delle articolazioni del braccio. Vedi la spiegazione nel testo.

tro fortemente mediante la sinfisi sacro-iliaca colla parte laterale dell'osso sacro, e davanti mediante la sinfisi del pube colla consimile parte dell'altro lato. Laonde le ossa della pelvi dei due lati formano in unione coll'osso sacro un anello ben saldo, (**bacino**) *pelvis*), sul quale gravita superiormente la colonna vertebrale, ed inferiormente ai lati è sostenuto dalle due gambe; la parte inferiore della colonna vertebrale concorre colla superiore delle due estremità inferiori alla formazione di quest'anello, cosicchè queste due parti dello scheletro osseo trovansi in immediata congiunzione. La costruzione ad anello fornisce a questa congiunzione ossea un grado rilevante di fermezza o di forza, e poichè la congiunzione ha luogo per sinfisi, ne viene che essa abbia ad un tempo tanta arrendevolezza, per cui possano essere rintuzzati in parte gli urti che risente direttamente in forza d'un caricamento improvviso, ovvero nel camminare per effetto dell'inerzia del peso portato. Se si prende di mira soltanto lo scopo meccanico, si può pur decomporre il bacino in una parte costrutta a volta situata sopra gli acetaboli, la quale riceve in prima la pressione dall'alto e la trasmette alle gambe, ed in un'altra parte collocata sotto gli acetaboli medesimi, cho unisce inferiormente le due parti laterali dell'arco della volta.

La divisione dell'osso della pelvi in tre singole ossa: **osso dell'ileo** (*os ilei*), **osso del pube** (*os pubis*), **ed osso dell'ischio** (*os ischii*) non è affatto giusta. È vero che l'osso della pelvi, mentr'esso si sviluppa, è diviso in queste tre parti, le quali si riuniscono nell'acetabolo, alla cui formazione contribuiscono tutti tre in comune. Però è facile persuadersi che una divisione siffatta non ha che un'importanza passaggera, sì per lo sviluppo dell'osso in generale, che per quello dell'acetsbolo in particolare. — Tuttavolta è necessario di conoscere questa divisione, perciocchè è passata nella denominazione dei singoli punti, che si trovano nell'osso della pelvi.

La **gamba** propriamente detta, a somiglianza del braccio, non ha nella parte collocata più vicina al tronco (coscia) che un osso solo, cioè l'**osso del femore** (*femur*) — e due nella parte più lontana dal tronco (gamba), che sono la **tibia** (*tibia*) ed il **perone** (*perone, fibula*). — Di questi due ultimi ossi è solo la tibia cho forma col femore il ginglimo modificato; rassomiglia in ciò all'ulna dell'antibraccio ed è quindi como questa veramente il secondo membro dell'estremità. In conseguenza di cotal circostanza il perone ha il suo parallelo nel radio, il quale parallelo diventa tanto più evidente, in quanto che il perone ha col piede la più stretta se non la più estesa relazione. Inoltre possiede egli ancora, a parità del radio sull'ulna, un movimento di rotazione sulla tibia, che vien seguito dal piede. Il piano di flessione poi fra il femore e la tibia può essere portato in posizioni diverse verso il tronco, dacchè il femore articola coll'osso della pelvi ad artrodia.

Il **piede** è, siccome la mano, composto d'un numero di piccoli ossi, nei quali si distinguono dapprima i cinque **diti** (*digiti pedis*), di cui ciascuno è formato degli elementi medesimi dei diti della mano, cioè d'una parte più grande, che è l'*osso del metatarso* (*os metatarsi*), e dei membri minori, che sono le **falangi dei diti del piede** (*falanges digitorum pedis*), di cui l'alluce ne ha due, mentre gli altri ne contano tre per ciascuno. I quattro diti minori sono congiunti tra loro mediante un' anfiartrosi della base del proprio osso del metatarso; e la base di tutti gli ossi del metatarso è in pari modo unita per anfiartrosi con una serie di quattro ossi corti **ossa del tarso** (*ossa tarsi*), ciascuno dei quali può ritenersi aggregato ad un dito ad eccezione dell'osso esterno (*os cuboides*), che appartiene a due diti, al quarto cioè ed al piccolo, come nella mano l'osso uncinato appartiene egualmente ai due diti estorni. I tre ossi del tarso proprj dei tre diti interni si chiamano *cuneiformi*, e vengono enumerati partendo dal margine interno del piede in *primo*, *secondo* e *terzo*. Che questi quattro ossi corrispondano agli ossi del carpo della seconda serie è un fatto che non si può rifiutare; ad essi si accompagnano pure tre altre ossa corte, che insieme con essi formano il **tarso** (*tarsus*), cioè l'osso *naviculare*, che sta in congiunzione coi tre *cuneiformi*; il *calcagno*, che è posto di dietro del

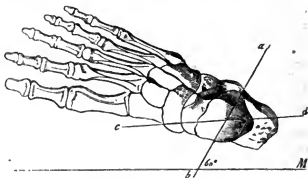



Fig. 91.

cuboide, e l'*astragalo* ovvero *talus*, che si articola coll'osso naviculare ed il calcagno. Ciò nullaostante non troviamo che questi ultimi tre ossi del tarso rappresentino insieme un menisco come quelli del carpo del primo ordine. La disposizione di essi è piuttosto tale da non potersi attribuire siffatto significato che ad uno di essi, cioè all'astragalo, il quale solo entra in contatto colla gamba; inoltre tutti gli ossi del tarso unitamente a quelli del me-

Fig. 91. Veduta del piede dall'alto. Vedi la spiegazione alla fig. 111, 112.

tatarso rappresentano una volta, forte assai comunque cedevole, la quale è adatta ad acconciarsi con facilità alle ineguaglianze del terreno, ondechè vale pure a fornire un valido punto d'appoggio, sì per la gamba come pel tronco che è portato da questa.

Cinto pelvico.

L'**osso della pelvi** (*os pelvis*) è composto di due pezzi separati dalla cavità *cotiloide* (*acetabulum*), che sta in mezzo di essi. Il pezzo superiore, fatto a guisa di ventaglio, dicesi *osso dell' ileo* (*os ilei*), l' inferiore è in forma d' anello e si divide esso pure in due metà, una anteriore e l' altra posteriore, la prima chiamata **osso del pube** (*os pubis*), e l'altro **osso ischiatico** (*os ischii*: il foro rinchiuso dall'anello è detto **foro dell'ileo** (*foramen obturatum*), al di cui margine superiore si osserva l' **incisura otturatoria** fatta a solco, la quale con un margine libero della membrana otturatoria (chiudente il foro otturato) forma il **canale otturatorio**. — Le tre parti nominate dell' osso della pelvi appariscono realmente separate durante il loro sviluppo e lo rimangono, almeno nella cavità cotiloidea (*acetabulum*) fino a sviluppo compiuto, mentre che invece la congiunzione inferiore del pube e dell'ischio oblitera prima di quell' epoca: nella cavità cotiloidea s'incontrano insieme, cosicchè prendono quasi una parte uguale nella formazione della cavità stessa. La parte della cavità cotiloidea di ciascuno di questi pezzi viene considerata come la parte principale o **corpo** (*corpus*), e le altre come processi dello stesso. Se si immagina un piano posto a traverso dell'ileo ed un altro a traverso dell' anello del pube e dell' ischio, ambedue questi piani s' incrociano pressochè ad angolo retto, ed il margine della cavità cotiloidea (*supercilium acetabuli*) cade nel piano pubeo-ischiatico. Sull' ischio, nel piano continuato dell'ileo, si vede emergere una forte spina, **spina dell'ischio** (*spina ischii*). Il margine anteriore dell' ileo e l' anteriore del pube passano immediatamente l' uno nell' altro, e formano nel loro insieme una linea

Fig. 92.

Fig. 92. Divisione artificiale dell' osso della pelvi nelle sue tre parti, *a* osso ileo, *b*. osso ischio, *c*. osso pube.

arcuata, la quale è terminata da due tubercoli e nella sua lunghezza è divisa in tre parti da due tuberosità. I due tubercoli che trovansi sul margine dell' ileo, si dicono *spina anteriore superiore* e spina *inferiore della cresta dell' osso ileo*; i due che emergono sul margine del pubo diconsi *tubercolo ileo-pettineo* e *tubercolo del pube:* — la spina anteriore inferiore ed il tubercolo ileo-pettineo si trovano vicini alla cavità cotiloidea.

L'ileo serve all'attacco dell'osso della pelvi all'osso sacro; laonde vi dobbiamo distinguere una parte propria della pelvi ed un'altra che s'appoggia al sacro, le quali sono collocate l'una contro l'altra ad angolo ottuso, cosicchè il margine superiore dell'ileo (*crista ossis ilei*) ne riceve una doppia curva; la seconda curvatura (anteriore) viene prodotta dalla curva della parte della pelvi. Alla superficie esterna è meno patente il confine fra le due parti; su questa superficie osservasi uua linea muscolare curva, che decorre su ambedue lo parti (*linea arcuata externa*). Alla superficio interna sono per lo contrario le due parti distintamente divise; la superficie della parte della pelvi è liscia ed infossata e forma perciò la *fossa iliaca*; quella della parte del sacro invece è asprissima ed ineguale, quantunque si scorga su di essa un sito più liscio, che, con paragone non improprio, fu nominato *superficie auricolare;* la parte più aspra che sta dietro di questa s'appella *tuberosità dell'osso dell'ileo.* Dall'angolo anteriore della superficie auricolare, si porta all'avanti ed all' ingiù sul margine superiore del pube una linea forte ed arrotondata, dove, fattasi più acuta, termina in vicinanza del tubercolo del pube; questa linea, fintantochè trovasi sull'ileo, chiamasi *linea arcuata interna,* e *pettine del pube* quando si porta sull'osso del pube. Fra il margine inferiore della superficie auricolare e la spina dell'ischio si trova l'*incisura ischiatica maggiore;* l'estremità del margine superiore di questa è detta *spina posteriore inferiore della cresta dell'osso dell'ileo;* l'estremità posteriore della cresta dell'osso dell'ileo chiamasi *spina posteriore superiore della cresta dell'osso dell'ileo.* Nella cresta dell'osso dell'ileo si distingue inoltre il margine interno (*labium internum*), il margine esterno (*labium externum*), e la linea saliente che decorre fra quello e questo (*linea intermedia, seu labium medium*).

Nell' ischio distinguesi la parte discendente dalla cavità cotiloide (*ramus descendens*) e la parte ascendente (*ramus ascendens*), le quali si congiungono formando un angolo prominente rivolto all' indietro (*tuber ischii*); tra la tuberosità dell' ischio e la sopracitata spina di questo, che si trova sulla sua branca discendente, avvi l'*incisura ischiatica minore.*

All'osso del pube si distingue ugualmente la parte che si trova più vicina alla cavità cotiloide (*ramus horizzontalis*), ed il ramo discendente *(ramus descendens)*, che s' incontrano, formando un angolo, il quale è congiunto coll'angolo corrispondente dell'altro lato nella *sinfisi dell'osso del pube.*

Il *ramo discendente dell'osso del pube e l'ascendente dell'ischio* formano, passando l'uno nell'altro, l'orlo inferiore del *foro otturato;* nel sito in cui s'incontrano il lembo interno si solleva in una piastra stretta sporgente all'avanti (*crista pœnis clitoridis*), la quale è più forte assai nel bacino del maschio, che non in quel della femmina; in questo sito s'inseriscono cioè *la radice del pene* (*clitoridis*) ed il *muscolo ischiocavernoso.*

Non è da lasciare inosservato, che, ove si voglia tener fermo il significato etimologico delle parti dell'osso del pube e dell'osso dell'ischio, sono inesatte le denominazioni testè indicate per queste. Nella posizione vera della pelvi il ramo discendente del pube e l'ascendente dell'ischio formano quasi una linea orizzontale.

Bacino. — Per *bacino (pelvis)* s'intende quella parte dello scheletro ch'è formata dalle due ossa della pelvi e dal sacro. Lo spazio al di sopra della linea arcuata interna è chiamato il **grande bacino**, e quello al di sotto di detta linea il **piccolo bacino**. La congiunzione di queste tre ossa avviene nel modo seguente:

Fig. 93.

La sinfisi delle ossa del pube unisce le parti sopraindicate di ambedue queste ossa. Nel bacino della donna è dessa più corta e si trova fornita d'un disco di fibre di maggiore spessore che in quello dell'uomo. Viene rinforzato da legamenti, che decorrono trasversalmente, i quali al margine superiore ed all'inferiore della sinfisi passano da un osso all'altro *(ligamentum arcuatum superius et inferius)*, e coprono anche la superficie posteriore ed anteriore della sinfisi.

La *sinfisi sacro-iliaca* unisce anzitutto la *superficie auricolare* dell'ileo colla superficie del sacro dello stesso nome. Cotale unione viene rinforzata in parte da legamenti più deboli, che si portano sopra il di lei lato anteriore *(ligamenta vaga anteriora)*, ed in specialità da una massa considerevole legamentosa, la quale portandosi dalla parte posteriore dell'ileo va all'osso sacro riempiendo tutto lo spazio tra la tuberosità dell'osso dell'ileo e la faccia posteriore del sacro all'esterno dei fori sacrali posteriori *(ligamenta vaga posteriora)*. I forti fasci legamentosi, che s'attaccano a questa massa, e che dal margine posteriore dell'ileo discendono al margine laterale della parte perineale del sacro, si dicono *ligamenti ileosacrali*; se ne distinguono due, uno *lungo* ed uno *breve*, il primo dei quali trae origine dalla *spina posteriore superiore*, ed il secondo

Fig. 93. Bacino dell'uomo in posizione verticale veduto dal davanti, *a*. leg. ileo-lombale.

dalla *spina posteriore inferiore.* Appartiene inoltre al sistema di questi legamenti nn legamento forte, il qnale dal *processo trasverso* dell'ultima vertobra lombare arriva alla *cresta dell' ileo* precisamente in quel pnnto, dove questa con un' incurvatura rivolta all'infuori segna la separazione della parte pelvica dalla parte sacrale dell'ileo. Esso si distende pure spiegato a mo' di ventaglio sul margine anteriore della *sinfisi sacro-iliaca* (legamento *ileo-lombale*).

Oltre di questi legamenti, che hanno importanza nella funzione meccanica del bacino, se ne trovano pure altri due grandi tra l'ischio ed il sacro. Dessi sono il *legamento sacro-spinoso* ed il *sacro tuberoso*, che nei punti dell' ischio indicati dal loro nome sorgono stretti, e poscia diventando più larghi s'attaccano a tutto il margine laterale del sacro al disotto della *sinfisi sacro-iliaca*. Questi legamenti contribuiscono a chindere in parte la cavità della pelvi, in parte si formano istrumenti di fissazione della parte perineale del sacro, ove il promontorio venga aggravato, ed ajutano quindi a portare il peso del corpo.

Fig. 94.

Fig. 95.

Nei tempi passati fu assai poco precisamente conosciuta la **direzione del bacino** nella posizione verticale, ciò che è provato in parte dalle già biasimate denominazioni d' alcune parti del medesimo (*ramus horizzontalis, ecc.*), ed in parte eziandio da' numerosi disegni del bacino, che si sono fatti anche ai nostri tempi. Le ricerche di Nägele, ripetute più volte da anatomi che vennero dopo di lui, furono le prime a spargere maggior luce sopra questo argomento. Ad ottenere nna positiva determinazione rispettiva, si trasse profitto dalla

Fig. 96.

Fig. 94. Leg. superiore (*a*); leg. ileo-lombare (*b*).

Fig. 95. Legamenti della parte posteriore del bacino, *a. leg. ileo-lombare, b. leg. vaghi posteriori, c. leg. ileo-sacrale, d. leg. sacro-tuberoso, e. leg. sacro-spinoso.*

Fig. 96. Bacino dell'uomo in posizione verticale veduto di fianco, *a.* leg. sacro-spinoso, *b.* leg. tuberoso-sacro, HH. linea orizzontale.

posizione della *conjugata* (linea di congiunzione tra il promontorio ed il margine superiore della *sinfisi delle ossa del pube*) verso l'orizzonte, e l'angolo d'inclinazione di questa linea verso un piano orizzontale fu indicato di circa 60°. Se non che io ho dimostrato, che, attesa la mutabilità della posizione del promontorio rispetto ad altre parti del bacino, la conjugata non è una linea, che possa servire allo scopo desiderato, come provano pure le considerevoli differenze di valore del suo angolo d'inclinazione, le quali variano secondo Krause da 55° a 65°. Invece fui in grado di stabilire come corrispondente allo scopo un'altra linea che chiamo **conjugata normale** (V. fig. 10). Questa incomincia nel mezzo della faccia anteriore della terza vertebra del sacro e termina al margine superiore della *sinfisi delle ossa del pube* tra i due *tubercoli del pube* stesso; l'inclinazione di questa linea verso l'orizzonte, indicata con sufficiente esattezza, è di 30°, poichè le variazioni di valore dell'angolo fra lei e la conjugata sono uguali a quelle dell'angolo tra la conjugata e l'orizzonte; sicchè queste ultime si lasciano spiegare con abbastanza precisione per mezzo delle prime. Cotale rapporto deve pure persuadere che la posizione della conjugata normale verso l'orizzonte sia possibilmente costante; la quale ipotesi poi tanto più viene convalidata, in quanto che la **conjugata normale** ha una posizione molto costante verso altre linee ed altri punti del bacino, come anche dalla possibilità di dimostrare che così dev'essere appunto e non altrimenti. — Per dare al bacino, senza ajuto della conjugata normale, una posizione almeno approssimativamente esatta, il miglior mezzo è quello di collocare in un piano perpendicolare le due *spine anteriori superiori* dell'ileo ed i due *tubercoli del pube*.

Quanto si è detto fin qui sulla posizione del bacino vale soltanto per la stazione retta ordinaria. La posizione del bacino può subire delle rilevanti modificazioni per l'adduzione e la rotazione dei due femori. Vedi intorno a ciò un articolo che fra breve sarà da me pubblicato nell'archivio di *Reichert* e *Dubois-Reymond*.

L'importanza meccanica del bacino viene riconosciuta subito che lo si metta nella posizione sovrindicata, che è quella che ha quando il corpo è ritto in piedi. Allora si vede, che quella parte di esso che è situata sopra le cavità cotiloidee è costruita a mo' d'un arco o di una volta, la quale è sostenuta dalle gambe. Nella figura 97 è ciò rappresentato mediante un bacino, il quale è segato in un piano perpendicolare trasversale che passa pei due punti centrali delle cavità cotiloidee; la congiunzione degli ossi del pube, che viene a mancare in conseguenza di questa sezione, è completata mediante punteggiatura.

Le due ossa dell'ileo formano le parti laterali, ed il sacro la pietra angolare della volta; le parti del bacino che stanno sotto

le cavità cotiloidee, specialmente le ossa del pube riunite nella sinfisi di queste, sono una congiunzione inferiore delle parti laterali della volta, mediante la quale resta impedita la così detta spinta orizzontale, ossia lo spostarsi lateralmente della parte della volta che riposa sui capi del femore. In ciò consiste la particolarità della costruzione a volta del bacino, mentre nella costruzione a volta ordinaria, per esempio nel piede, può aver luogo fino ad un certo grado anche una spinta orizzontale, che poscia viene limitata dai legamenti che si trovano nella parte concava della volta (V. nella parte generale il capitolo sulla costruzione a volta). Come in virtù d'una tale disposizione si comporti il bacino quando un peso gravita su di lui, si può riconoscere dagli schemi qui sopra disegnati. Il sacro cioè è più largo inferiormente che in alto, nè può per tale motivo, come la pietra angolare in una volta murata, trasportare con una pressione di fianco il suo peso sulle parti laterali (le ossa dell'ileo); per lo contrario nella parte sacrale dell' ileo è desso sospeso in *b* mediante i *legamenti vaghi posteriori*. Quando

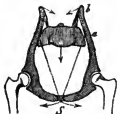



Fig. 97.

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 97. Sezione trasversale perpendicolare del bacino, e completamento mediante punteggiatura della chiusura inferiore nella sinfisi degli ossi del pube, a. leg. vaghi posteriori. Vedi il preparato schematizzato nelle fig. 98 e 99.

Fig. 98. 99. Schemi della costruzione del bacino. Vedi spiegazione nel testo.

un peso gravita su di esso deve quindi anzitutto per la tensione di questi legamenti tirare all'indentro il punto *b*. Le ossa unite del pube e dell'ileo d'ambedue i lati seguono questo stiramento, ondechè la pieghevole *sinfisi delle ossa del pube* diventa centro del movimento (Fig. 98). In conseguenza di questo moto deve avvenire di necessità una compressione del sacro tra le due ossa dell'ileo, dopo di che lo stiramento dei *legamenti vaghi* nel punto *b* deve produrre eziandio un movimento dell'ileo intorno al punto di contatto *a*, a mezzo del quale l'estremità della sinfisi del pube eseguisce un movimento all'esterno, che cagiona per conseguenza una tensione nei legamenti della sinfisi (Fig. 99). — Ciò che qui è detto del sacro vale egualmente per la vertebra lombare inferiore, che mediante il suo *legamento ileo-lombare* è attaccata all'ileo, come il sacro a' suoi *legamenti vaghi posteriori*. Ogniqualvolta avvenga pertanto un maggiore caricamento del sacro, ha luogo una tensione delle due ossa del pube e della loro sinfisi in senso trasversale. Se le parti sono più arrendevoli, come è il caso durante lo sviluppo, ne risulta allora, a motivo di tale condizione ed in forza del peso del corpo una forma di bacino, il quale nelle ossa del pube è piatto e piuttosto disteso in larghezza, ond'è che le ossa dell'ischio sono naturalmente scostate l'una dall'altra; e questa forma del bacino si sviluppa con tanta maggiore facilità, in quantochè in questo tempo le singole parti delle ossa della pelvi non sono ancora congiunte insieme in un pezzo unico osseo nella cavità cotiloidea. In condizioni eguali però deve anche il promontorio, il quale riceve precipuamente la pressione dall'alto, essere con maggior forza premuto all'ingiù, e per ciò la parte pelvica del sacro nel mezzo della terza vertebra sacrale deve venire piegata in basso verso la parte perineale ed essere disposta più orizzontalmente, mentre la parte perineale medesima resta fissata dai legamenti sacro-tuberoso e sacro-spinoso, ed è quindi impedita di salire all'indietro in maniera corrispondente. La pelvi dei rachitici si distingue per ciò che mostra in sommo grado queste due particolarità di configurazione.

Le particolarità della pelvi della donna in confronto di quella dell'uomo si possono agevolmente comprendere da quanto abbiamo detto finora, ove la pelvi femminile venga riguardata più somigliante alla forma rachitica. Gli è certo che allora è forza di ritenere che

A

B

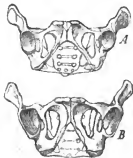



Fig. 100.

Fig. 100. Bacino dell'uomo e della donna veduti perpendicolarmente sull'arco del pube. *A*. Bacino della donna. *B*. Bacino dell'uomo.

la pelvi della donna durante lo sviluppo sia più arrendevole di quella dell'uomo, quindi il bacino della donna si distingue da quello dell'uomo nei punti seguenti:

1) un piegamento (ginocchio) più pronunciato del sacro nella terza vertebra;

2) un diametro trasversale maggiore in proporzione della conjugata; ed in relazione con questo;

3) una distanza maggiore delle *tuberosità dell'ischio* l'una dall'altra, e di conseguenza un maggiore *arco del pube,* ossia un angolo maggiore tra i rami discendenti delle ossa del pube.

Intorno ai diversi diametri che vengono tirati nel piccolo bacino per poterlo misurare più esattamente, come anche intorno ai consueti rapporti di valore dei medesimi, è l'ostetricia che si deve pronunciare, giacchè entrano fra i mezzi ausiliarii tecnici di quest'arte.

Della gamba nel senso più stretto.

Il femore *(femur)* è il primo membro della gamba nel senso più stretto, e, come tale, è provveduto all'estremità superiore d'una testa sferica d'articolazione e nell'inferiore d'una troclea d'articolazione. In generale presenta una forte costruzione, come pure la

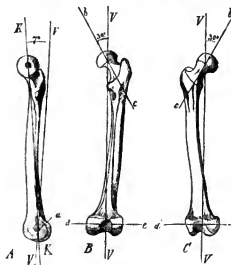



Fig. 101.

Fig. 101. Veduta del femore. *A*. dall'interno, *B*. dal di dietro, *C*. dal davanti' *bc*. asse della testa e del collo, *de*. asse rotatorio dell'articolazione del ginocchio' *a*. lo stesso asse veduto di fianco, *VV* verticale, *KK* asse del femore.

tibia: la più forte larghezza della costruzione si manifesta particolarmente in quest'osso all'estremità inferiore o del ginocchio.

Il principio della posizione laterale del capo articolare, cho si dà già a conoscere manifestamente nell' omero, è nel femore pronunciato molto più evidentemente ancora, mentre la **testa** rotonda di lui *(caput femoris)* è unita mediante un **collo** lunghissimo *(collum femoris)* all' estremità superiore della diafisi. L' angolo che forma l' asse della testa e del collo coll' asse della diafisi varia molto; in generale è più piccolo nelle femmine (cioè si avvicina di più ad un retto), che non nei maschi nei quali è più ottuso. Si potrebbe pure provare che un angolo ancor più piccolo si deve formare laddove gli ossi sieno più cedevoli durante il tempo dello sviluppo. L' angolo in cui il *collo del femore* incontra la diafisi è esternamente molto rigonfiato e sporge in fuori sì in alto che all' indietro in forma d'una grossa cresta; tutta questa rigonfiatura si appella **gran trocantere** *(trochanter major)*, e un'infossatura che si vede al lato interno della cresta, **fossa trocanterica**. Nella parte concava dell' angolo sporge un breve processo conico *(trochanter minor)*, il quale è unito *al gran trocantere*, posteriormente mediante una cresta assai forte ed anteriormento mediante una più debole *(linea intertrochanterica anterior et posterior)*. La forma del *collo* del *femore*, il quale deve ricevere pel primo il peso del corpo e portarlo, corrisponde del tutto a codesto scopo, perciocchè esso è più piatto dall'avanti all'indietro, e per lo contrario più largo dall' alto al basso (nominatamente nel punto in cui è unito alla diafisi); per cui è aumentata la capacità di resistenza della sezione trasversale.

L' estremità articolare inferiore del femore vien divisa dalla *fossa intercondilica* in due troclee o carrucole di ginglimo-artrodia

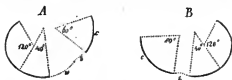



Fig. 102.

(condylus externus et internus), che sono unite alla loro parte anteriore da una terza superficie trocleare, sicchè apparentomente viene formata una sola superficie articolare a ferro di cavallo. Alla superficie libera di ciascun condilo si trova una prominenza aspra

Fig. 102. Decomposizione della curva di profilo dei *condili del femore*. *A* condilo interno, *B*. condilo esterno, *a*. parte del condilo esterno appartenente all' asse obliquo dell'articolazione del ginocchio, *b*., in ambedue i condili, solco di confine posto tra i condili nel senso più stretto e la troclea per la rotella *c*.

per l'attacco dei *leg. laterali del ginocchio (tuberositas condyli externi et interni)*. Le due troclee a ginglimo-artrodia servono di congiunzione colla tibia. L'esterna dall'innanzi all'indietro è ragguardevolmente più corta dell'interna, e veduta dal basso apparisce piana; mentre l'interna mostra una curvatura, la cui concavità guarda all'infuori. Più attente indagini insegnano che cotale differenza procede dall'essere la troclea interna composta di un pezzo posteriore affatto eguale, nella sua curvatura, alla troclea esterna, e di un pezzo anteriore così curvato, che il suo movimento sopra la tibia comparisce come una rotazione intorno ad un asse situato obliquamente verso l'esterno ed in basso. Quosta rotazione si mostra sempre come introducente per la flessione e chiudente per l'estensione. La terza troclea *(trochlea femoris)* serve all'articolazione coll'osso tendineo degli estensori della gamba, cioè colla *rotella (patella)*; il suo diametro è al lato esterno molto più grande che non all'interno; ma nel mezzo, come nel maggior numero delle troclee, più piccolo che non altrovo (vedi estensori della gamba).

Alla diafisi si trova posteriormente per tutta la sua lunghezza una forte linea muscolare *(linea aspera)*, che è divisa in alto in due parti *(spina trochanterica major et minor)* ed arriva fino ai due trocanteri; in basso essa si perde, divisa parimenti in due parti *(spina condyli interni et spina condyli externi)*, sovra i due condili.

I due condili, in grazia del loro carattere di superficie a ginglimo-artrodia, hanno propriamente due assi comuni, dei quali l'uno attraversa i centri delle due superficie dell'atrodia, ed il secondo attraversa i punti centrali delle due superficie del ginglimo; basta tuttavia pel maggior numero dei casi figurarsi ambedue gli assi come un asse solo che si deve chiamare **asse di rotazione** del ginocchio. Questo, nella posizione ordinaria verticale, è situato orizzontalmente ed in modo che la sua continuazione dovrebbe quasi trapassare nell'asse consimile dell'altro lato. Veduto dal davanti si trova allora col suo centro sotto il centro del *capo del femore*. Dacchè ora il *collo del femore* da questo punto muove ancora fortemento all'esterno, l'asse della diafisi devo stare obliquo sull'asse dei condili; laonde il condilo interno è in apparenza più grosso: e, se si collochi orizzontale l'asse del pezzo mediano dell'osso, sporge pure questo più oltre all'ingiù; questa si è la causa della maggior parte delle descrizioni erronee secondo le quali il condilo interno dovrebbe essere nella direzione all'ingiù più lungo che l'esterno.

Se si fa passare un piano pel centro del capo del femore e per l'asse dei condili, viene a cadere in questo anche l'asse della maggiore metà inferiore della diafisi, mentrechè il trocantere trovasi tutto all'indietro di esso: la minore metà superiore della diafisi è quindi piegata verso la metà inferiore, cosicchè la con-

cavità della curvatura giace all'indietro, e l'asse del *collo del femore* è parimenti rivolto all'indietro coll'estremità sua esteriore. Questa conformazione è senza dubbio conseguenza dell'azione dei muscoli rotatori del femore attaccati al gran *trocantere* ed alla *linea intertrocanterica posteriore.*

La congiunzione del femore col bacino avviene nell'**articolazione della coscia** *(articulatio coxæ)* in cui la cavità cotiloidea *(acetabulum)* dell'osso della pelvi articola colla testa del femore.

La cavità cotiloidea ha una superficie concava pressochè semisferica, la quale per altro non ha che alla sua parte superiore, anteriore e posteriore una vera superficie articolare rivestita di cartilagine *(superficies semilunaris)* mentre il fondo e la parte inferiore sono infossate ed aspre *(fossa acetabuli),* — al lato inferiore manca anche interamente il margine che circonda la cavità cotiloidea *(supercilium acetabuli)*; questo punto chiamasi *incisura acetabuli.* Le estremità della *superficie semilunare*, che limitano l'*incisura dell' acetabolo,* si appellano *cornua acetabuli.* Nella posizione che ha il bacino nella stazione retta e nell'incesso naturale, la cavità cotiloidea è situata così che il margine superiore si trova molto più all' esterno che non il margine inferiore; per modo che la parte superiore della superficie articolare rivestita di cartilagine (parte media della *superficie semilunare)* giace quasi orizzontalmente.

In corrispondenza ad una conformazione siffatta della cavità cotiloidea, anche la parte della superficie articolare della testa del femore situata al disopra dell'asse del collo, è più grande della parte inferiore: del che ci convinciamo osservando che una fossa aspra situata sulla superficie del capo *(fovea capitis femoris)* determina approssimativamente l'estremità superiore dell'asse del collo. Per questa figura e posizione dell'articolazione è possibile che il bacino abbia un sostegno sicuro nei due ossi della coscia.

La **fissazione del capo del femore** non è solo lasciata ai mezzi ordinarii di fissazione delle articolazioni, ma se ne aggiunge ancora un nuovo. Diffatti la cavità cotiloidea ha un' incastonatura marginale abbastanza alta di fasci di fibre *(labrum cartilagineum acetabuli)*, la quale passa non interrotta anche oltre l' *incisura dell' acetabolo (ligamentum transversum acetabuli)*; e poichè la cavità nominata è una superficie semisferica che si adatta precisamente sulla testa del femore, deve il margine di questo *labbro cartilagineo* abbracciare la testa del femore ancora al di là del suo diametro maggiore, e con ciò tenerla assai ferma.

Dall' *incisura dell' acetabolo*, cioè dai duo *corni dell' acetabolo* e dal leg. trasverso del medesimo, ha origine un legamento triangolare (impropriamente detto *ligamentum teres)* che si attacca solidamente alla *fossa del capo del femore*, mentre nel suo intero decorso giace entro la cavità cotiloidea. La figura di questo le-

gamento è quella d'un triangolo rettangolo, la cui base (il cateto più corto) è situata presso il *legamento trasverso dell'acetabolo*, e l'apice si trova nella *fossa del capo del femore.* Il cateto più lungo forma il margine posteriore, l'ipotenusa l'anteriore del legamento. I margini, posteriore ed anteriore, sono formati da corde più forti *(chorda anterior et posterior)* mentre la parte media consta d'una lamina più gracile. La corda anteriore non è che un legamento d'impedimento per la rotazione del femore all'interno; — la corda posteriore ha un'importanza maggiore ed un significato più esteso, mentre che impedisce tutti quei movimenti pei quali è portata in alto la *fossa del capo del femore,* i quali sono, a corpo ritto l'adduzione, e nella flessione della coscia poi, la rotazione del femore intorno al suo asse longitudinale, per cui viene portato in basso il trocantere. L'ufficio del *ligamentum teres* è quindi, quando il corpo è ritto in piedi, di fissare il femore nella direzione trasversale, e nel camminare, di tenere fisso il tronco mentre questo, piegata che sia l'articolazione della coscia, riposa sopra una gamba, in maniera tale che gl'impedisce, seguendo la sua gravità, di cadere per un movimento rotatorio. Adunque esso ha nella direzione trasversale, quando il corpo riposa sopra una gamba, quell'efficacia medesima che ha il *legamento ileo-femorale,* nella direzione dal davanti all'indietro, nella stazione. — Un altro ufficio è proprio pure del *legamento rotondo* in conseguenza delle condizioni seguenti. La *fossa dell'acetabolo* cioè è riempiuta di molto adipe, la cui superficie è ricoperta di una membrana sinoviale che si attacca al margine della *fossa dell'acetabolo* ed al *legamento trasverso dell'acetabolo*, e riveste tutto il *legamento rotondo.* Quest'ultimo è perciò messo in tale rapporto col grasso dell'articolazione, che nei suoi movimenti può tirarlo dentro o premerlo fuori.

La **capsula dell'articolazione della coscia** sorge dalla periferia del *sopraciglio dell'acetabolo* e dal *legamento trasverso dell'acetabolo*, e racchiude tutto il *collo del femore* posteriormente fino alla *fossa trocanterica*, ed anteriormente fino alla *linea intertrocanterica anteriore.* La cavità sinoviale rinchiusa da essa è separata affatto dallo spazio interno della cavità cotiloidea per la forte aderenza del *labbro cartilagineo* alla testa del femore. — Nella capsula si distinguono due forti fasci di fibre, cioè:

1) uno che ha origine dal margine della cavità cotiloidea, appena sotto della *spina anteriore inferiore della cresta dell'osso ileo,* scorre intorno al collo del femore e si riattacca nel punto di sua origine *(ligamentum annulare femoris seu zona orbicularis)*;

2) un altro molto più forte e più largo *(lig. superius seuileo femorale)* (vedi fig. 94) dello spessore di circa 2''', che sorge dalla parte anteriore del margine superiore della cavità cotiloidea e si

inserisce alla *linea intertrocanterica anteriore.* Questo legamento impedisce un movimento del femore all'indietro, e serve, nella stazione del corpo, a fissare il tronco sul femore.

La possibilità di innalzare la gamba all'indietro a corpo ritto non si verifica per un movimento nell'articolazione della coscia, essendo invece un movimento della colonna delle verterbe lombari congiunto con un movimento rotatorio del bacino sulla testa del femore dell'estremità su cui si riposa.

Oltre ai due suddetti fa d'uopo distinguere ancora nella capsula articolare della coscia altri legamenti, i quali hanno un significato simile al *legamento ileo-femorale*, e che funzionano in diverse posizioni del femore. Un' analisi in questo senso della capsula articolare della coscia la si attende ancora *(vedi Vierteljahrschrift der naturf. Ges. zu Zürich* 1858*)*.

L' articolazione della coscia è pertanto un' artrodia, nella quale sono possibili tutti i movimenti proprii di un' articolazione siffatta, fino a che non siano impediti dal *legamento rotondo* e dal *legamento ileo-femorale.* È degno di nota che i movimenti del femore all' innanzi ed all' indietro nell' articolazione stessa, i quali hanno luogo nel camminare (flessione ed estensione), a motivo della posizione del *collo del femore* in direzione pressochè orizzontale, sono eglino stessi i movimenti di rotazione; dal che nasce la gran sicurezza di questi movimenti. La rotazione del femore intorno al suo asse è per lo contrario nell'articolazione un movimento radiale.

La tibia *(tibia)* è parimenti un osso di forte costruzione ed è pure all'estremità del ginocchio, sproporzionatamente grossa, perciocchè qui si articola coi due condili del femore.

Le parti della tibia alla sua estremità superiore o del ginocchio, che corrispondono a quelle del femore, si chiamano pure *condili (condylus internus et externus tibiæ).* Le due superficie articolari di questi condili, che si articolano colle due superficie articolari dei *condili del femore,* sono separate da una prominenza, che s'interna nella *fossa intercondilica del femore (eminentia intermedia)* ed hanno una configura-

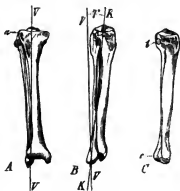



Fig. 103.

Fig. 103. Ossi della gamba. *A.* tibia e perone veduti dal davanti, *B.* gli stessi veduti all'esterno, *C.* tibia veduta dal lato esterno; *a.* prominenza per l'attacco del *leg. ileo-tibiale*, *b.* superficie articolare pel *capitulum fibulæ*, *c*, *incisura peronæa seu semilunaris tibiæ*, *VV.* verticale, continuazione delle verticali della figura 101, *KK.* asse della gamba.

zione diversa. Quella del condilo interno è una *cavità glenoidea* allungata nella direzione antero-posteriore; quella dell' esterno al contrario è una parte della superficie d'un cono, il cui apice cade nell'*eminenza intermedia.* Vedremo più tardi come questa differenza di configurazione sia connessa coi movimenti di rotazione possibili nell'articolazione del ginocchio.

L' estremità inferiore della tibia è disposta come parte d' una troclea concava, che riceve in sè la troclea dell' astragalo; e diffatti essa contiene la superficie periferica ed una delle superficie dell' estremità della troclea concava, mentre l' altra viene offerta dal perone. Le prominenze ossee portate dalle superficie estreme, sono dette malleoli: quella della tibia *malleolo interno,* quella del perone *malleolo esterno.*

La diafisi o corpo della tibia è triangolare; la sua sezione trasversale forma un triangolo rettangolo, il cui cateto più grande corrisponde alla superficie esterna rivolta all'infuori, il minore (un poco curvato) corrisponde alla posteriore che guarda direttamente all'indietro, e la sua ipotenusa alla superficie anteriore che guarda all' interno ed all'avanti. — Sulla superficie posteriore si osserva una linea muscolare, che discende obliquamente dall' esterno all' interno *(linea obliqua seu poplitea).* Tra queste tre superficie giacciono tre spigoli, uno anteriore *(crista tibiæ),* uno posteriore interno ed uno posteriore esterno. Lo spigolo anteriore *(crista tibiæ)* termina in alto in una prominenza considerevole *(tuberositas tibiæ)*, che serve d' inserzione ai muscoli estensori della gamba. Questa prominenza non si trova però propriamente sotto l'eminenza intermedia, ma alquanto all'interno sotto di essa, ed è manifesto che per questa posizione deve associarsi all'azione principale degli estensori della gamba un'azione accessoria di rotazione, la quale nell'estensione deve tirare il condilo interno della tibia più all' avanti; movimento questo che sta pienamente d' accordo colla maggiore lunghezza e la figura curva all' avanti del *condilo interno del femore.* Lo spigolo anteriore è appianato in basso, e trapassa nel margine anteriore del *malleolo interno,* e nell'angolo di confine anteriore dell' *incisura semilunare (seu peronea) della tibia.* Lo spigolo posteriore esterno termina in alto, alla superficie inferiore del condilo esterno, in una piccola superficie articolare piana per il capitolo della fibula, ed in basso si trasforma nelle due creste di confine dell' *incisura semilunare della tibia*, la quale in forma di solco al lato esterno dell' estremità inferiore della tibia riceve l'estremità inferiore della fibula. Lo spigolo posteriore interno trapassa nel margine posteriore del *malleolo interno.*

Dai passaggi dei tre spigoli in parti dell' estremità articolare inferiore della tibia è già palese che l'asse di rotazione della troclea concava dell' estremità inferiore della tibia non può essere

situato parallelo a quello dell' estremità superiore di essa; si trova anche in fatti che gli assi inferiori di rotazione d'ambedue i lati non passano l'uno nell'altro come i superiori, ma convergono fortemente in un angolo di 120° aperto all'avanti.

Il **perone** *(fibula)* è un osso lungo sottilissimo, la cui estremità superiore rigonfiata in forma di capo *(capitulum fibulæ)* ha una congiunzione per anfiartrosi col sito già indicato del *condilo esterno della tibia*, mentre la sua estremità inferiore, che ha una larga rigonfiatura *(malleolus externus)* è situata nell'*incisura semilunare della tibia*. Il perone si trova pertanto all' esterno e di dietro della tibia, anzi è posto dirimpetto allo spigolo esterno posteriore di questo. In tutta la loro lunghezza sono ambedue questi ossi uniti tra loro dalla *membrana interossea della gamba*. Alla estremità inferiore passa questa membrana a formare una forte unione fibrosa a guisa di sinfisi del malleolo esterno coll'incisura semilunare della tibia, la quale unione, sulla superficie anteriore e posteriore dei due ossi, è rinforzata e coperta dai *legamenti tibiofibulari anteriori e posteriori*, che decorrono trasversalmente. In vicinanza dell' articolazione fra l' astragalo e la gamba questa unione non è più una sindesmosi, ma ha un carattere di articolazione, in quanto che s' intromette per poco fra le due ossa la membrana sinoviale. Essendo la superficie interna del *malleolo esterno*, che è fatta a volta (soltanto con un diametro più piccolo) in eguale maniera dell '*incisura semilunare della tibia*, questa congiunzione permette una rotazione molto notevole, benchè non molto estesa della tibia intorno la fibula (ovvero, ciò che torna lo stesso, della fibula nell'infossamento della tibia); movimento questo, cui non s' oppone la congiunzione articolare del *capitulum tibiæ*, il quale è rinchiuso da una capsula discretamente rilassata.

Un piccolo processo muscolare rivolto all' insù del *capo della fibula* dicesi *processo stiloide de'la fibula*.

Articolazione del ginocchio *(articulatio genu)*. — Dal fin qui detto è manifesto che l'articolazione del ginocchio ha un meccanismo piuttosto complicato, mentre quivi il movimento a ginglimo e la rotazione s' avvicendano in varie maniere. Questi rapporti verranno meglio intesi ove si prendano in considerazione i principii intorno ai movimenti nell'articolazione del ginocchio, che si lasciano derivare da quanto fu detto fino al presente. Questi sono:

1) nell' articolazione del ginocchio ha luogo una flessione ed una estensione;

2) La flessione s' incomincia e l'estensione si compie con un movimento di rotazione della tibia, nel quale la parte interna di questa è mossa più fortemente;

3) nella flessione è possibile che avvenga una rotazione della tibia intorno al suo asse longitudinale;

4) questi movimenti avvengono mentre due articolazioni sono attive contemporaneamente.

Se noi prendiamo a considerare anzitutto la flessione e l'estensione, troviamo di avere per questi due movimenti due articolazioni a ginglimo (propriamente due ginglimo-artrodie), che decorrono l'una presso l'altra. Per le leggi generali ognuna di esse deve avere duo legamenti laterali, che sono tesi nell'estensione, rallentati nella flessione. Quosti quattro legamenti sono ordinati come segue:

1) Legamenti laterali dell'articolazione interna sono: il *legamento laterale interno anteriore del ginocchio,* il quale va largo e membranaceo dal *condilo interno della tibia* alla superficie interna del *condilo interno del femore;* — ed il *legamento crociato posteriore,* che ha origine dalla superficie posteriore dell'*eminenza intermedia,* e s'inserisce al lato esterno dello stesso condilo nella *fossa intercondilica.*

2) legamenti laterali dell'articolazione esterna sono: il *legamento crociato anteriore* che sorge dalla superficie anteriore del-

Fig. 104.

Fig. 105.

Fig. 106.

l'*eminenza intermedia,* e si attacca alla faccia interna del *condilo esterno del femore* nella *fossa intercondilica,* — ed il *leg. laterale esterno anteriore del ginocchio,* che qual cordone rotondo va dal *capo della fibula* alla superficie esterna dello stesso condilo.

I legamenti laterali dell'articolazione esterna sono attaccati assai davvicino alla superficio posteriore del corrispondente *condilo del femore,* e sono perciò molto rilasciati nella flessione del ginocchio;

Fig. 104. Legamenti interni dell'articolazione del ginocchio, *a. lig. laterale genu internum posterius, b. lig. laterale genu internum anterius.*

Fig. 105. Legamenti della *fossa intercondilica, a.* tendine estensore della gamba, *b. lig. patellæ, e.* membrana sinoviale dell'articolazione del ginocchio, *d.* grasso dell'articolazione, *e. lig. mucosum, f. lig. alare, g. lig. cruciatum posterius, h. lig. cruciatum anterius* (in parte tagliato obliquamente). Alquanto distaccati l'uno dall'altro.

Fig. 106. Legamenti esterni dell'articolazione del ginocchio, *a. lig. laterale genu externum posterius, b. lig. laterale genu externum anterius.*

i legamenti laterali dell'articolazione interna sono invece attaccati al loro condilo del femore più all'avanti, cosicchè nella flessione non sono considerevolmente rallentati. Laonde l'articolazione esterna ha pure nella flessione una mobilità di gran lunga maggiore dell'interna, e la rotazione della tibia intorno al suo asse longitudinale, per quanto è in questa posizione possibile, succede per tale motivo a preferenza mediante movimento dell'articolazione esterna. La disposizione del *leg. crociato anteriore*, che dalla tibia al femore decorre molto all'indietro, dà inoltre a vedere che cotale rotazione della tibia, per cui la punta del piede viene rivolta all'esterno, dev'esser possibile in un'estensione maggiore, perciocchè in essa i due punti estremi del legamento vengono l'uno all'altro ravvicinati; — chè per lo contrario una rotazione della tibia nel senso contrario deve trovare nel legamento stesso un subito impedimento. — Dacchè pertanto la possibilità della rotazione della tibia dipende in modo speciale dal rallentamento dei due legamenti dell'articolazione esterna, la quale poi cresce col grado della flessione, così la rotazione dev'essere tanto maggiore quanto più forte è la flessione, e l'aumento deve nominatamente cadere sulla rotazione all'esterno. L'esperimento insegna pure, che in tutte le posizioni di flessione la rotazione della tibia all'interno non importa mai tanto, che l'asse del piede raggiunga un angolo di 5°—10° all'interno verso una linea parallela al piano mediano del corpo; mentrecchè l'angolo dell'asse del piede all'esterno verso la stessa linea (quindi rotazione all'esterno) cresce in modo, che nelle seguenti posizioni di flessione ha i valori seguenti:

Angolo di flessione del ginocchio	Gradi della rotazione all'esterno
150°	11°
120°	12°
90°	21°
60°	31°

I due legamenti laterali dell'articolazione esterna divengono **legamenti d'impedimento per la rotazione** nelle due direzioni, in quanto che la rotazione all'interno, come fu sopra accennato, è impedita dal *leg. crociato anteriore*, e quella all'esterno del *leg. laterale esterno anteriore*. L'azione di questi legamenti viene per altro appoggiata anche da due legamenti che si trovano qui a preferenza quali legamenti d'impedimento alla rotazione. Questi sono: il *leg. laterale interno posteriore del ginocchio* ed il *leg. laterale esterno posteriore del ginocchio*. Il primo è un legamento piatto, che giace nella estensione precisamente dietro del *leg. laterale interno anteriore*, ma è molto più corto di questo; nella flessione con rotazione all'infuori esso è coperto pienamente dal *leg. laterale interno anteriore;* — esso impedisce la rotazione all'interno, ed in questa posizione s'incrocia col *leg. laterale interno anteriore.* — Il *leg.*

laterale esterno posteriore del ginocchio ha origine dal *capo della fibula* dietro del *leg. laterale esterno anteriore*, la sua inserzione al condilo esterno del femore è così disposta che nell'estensione è coperta dal legamento testè nominato, — nella flessione diventa impedimento alla rotazione all'esterno, ed in questa posizione la sua inserzione trovasi al davanti del leg. laterale esterno anteriore; i due legamenti s'incrociano, sì però che il *leg. esterno posteriore* è situato più profondamonte.

Mentre nella flessione, come abbiamo mostrato, soltanto alcuni dei legamenti del ginocchio descritti sono tesi, e diversi nelle diverse posizioni, nella estensione poi tutti sono tesi, eccettuato il *leg. laterale esterno posteriore*, però raggiungono il massimo della tensione soltanto nella rotazione obliqua che chiudo il movimento di estensione. Nell'estensione il femore e la gamba vengono quindi fissati da forze considerevoli rappresentate dai legamenti. Di rinforzo a questa fissazione serve un legamento lunghissimo, che congiunge la tibia immediatamente coll'ileo, cioè il legamento ileo-tibiale. Questo legamento è un fascio di fibre forte e piatto, che si considera comunemente come una parte della *fascia lata*; esso comincia largo dalla parte anteriore della cresta dell'ileo e si attacca stretto e piuttosto rotondo ad una prominenza *(tuberculum tibiæ)* situata alla periferia anteriore della superficie esterna articolare della tibia. Il tendine del *m. tensore della fascia lata*, ed una parte del tendine del *m. grande gluteo*, si uniscono a questo legamento, cosichè esso per l'azione di questi muscoli può venire raccorciato. Se nella stazione retta si piega indietro il bacino e quindi la parte anteriore della cresta dell'ileo viene sollevata, la tibia rimane allora fissata nell'estensione contro il femore per effetto dello stiramento del leg. *ileo-tibiale*.

Fig. 107.

Cartilagini intermedie *(cartilagines semilunares)*. Ciascuna delle due articolazioni possiede come parte importante anche una cartilagine intermedia a foggia di nastro, la quale è più sottile dal lato concavo, più grossa dal convesso, ed è situata sulla periferia dolla corrispondente superficie articolare della tibia. La cartilagine intermedia dell'articolazione interna *(cartilago semilunaris interna)* comincia anteriormente all'estremità anteriore dell'*eminenza*

Fig. 107. Legamento ileo tibiale nella sua unione col muscolo tensore della fascia lata (*a*), e con una porzione del muscolo gran gluteo *b*; *c*. retinacolo esterno della patella.

intermedia ed anche da una parte del margine del *condilo interno*, e si attacca di nuovo all'estremità posteriore dell'*eminenza intermedia*, avanti per altro del *leg. crociato posteriore;* essa descrive quindi un arco poco curvo. La cartilagine intermedia dell'articolazione esterna *(cartilago semilunaris externa)* nasce per lo contrario sul lato anteriore dell'eminenza intermedia affatto vicino all' apice di questa, dietro il quale appunto essa si attacca, onde ha una figura pressochè circolare. La mobilità di questa cartilagine interarticolare deve per conseguenza essere molto più grande di quella dell' interno. Se si confronti con essa la figura conica della superficie articolare del *condilo esterno della tibia* si conosce, che nell' articolazione esterna il movimento a ginglimo ha luogo tra il femore e la cartilagine intermedia, ed il movimento di rotazione invece tra la cartilagine intermedia e la tibia. — Degni di nota per tale riguardo sono i due cordoni, che partono l' uno davanti, l' altro di dietro della cartilagine intermedia esterna, e sono attaccati così, che la cartilagine intermedia viene nella rotazione spostata per mezzo di essi senza che questa azione sia lasciata soltanto al *condilo esterno del femore.* Il cordone anteriore *(lig. intermedium*, spesso mancante) si attacca cioè al lato anteriore della cartilagine intermedia interna, ed il posteriore, in compagnia del *leg. crociato posteriore,* al condilo interno del femore.

Fig. 108.

Di fronte a questa mobilità della cartilagine intermedia esterna, non ha quella dell'articolazione interna altro significato che quello d'un *labbro* cartilagineo, che rende più profonda la cavità glenoidea del condilo interno della tibia, il qual labbro opera sempre una perfetta chiusura, non solo per la sua cedevolezza ma anche per la sua mobilità. Egli ha cioè un leggero spostamento sulla tibia, onde i movimenti del ginglimo di rotazione e di flessione accadono principalmente tra lui ed il femore; la mobilità di questa cartilagine intermedia posta sulla tibia, ha perciò l'importanza solamente di permettere facilmente i cangiamenti di forma che da quella necessariamente derivano.

La capsula articolare del ginocchio non è perfetta che dalla parte posteriore, ove mostra parecchi fori per l'entrata del tessuto adiposo dell' articolazione, ed un cordone più forte, il quale discende dal condilo esterno del femore al condilo interno della tibia *(lig. popliteum).* Al lato anteriore i muscoli estensori della gamba, unitamente al loro tendine *(lig. patellæ)* ed all'osso ten-

Fig. 108. *Cartilagini semilunari*, cioè, *a. interna*, *b. esterna*, *c. lig. transversum*, *d. lig. cruciatum anterius*, *e. lig. cruciatum posterius*, *f.* congiunzione della *cartilagine semilunare esterna col lig. cruciatum posterius.*

dineo di esso *(patella)*, fanno del pari che la fascia del femore le funzioni della capsu'a. La membrana sinoviale riveste nell' interno dell' articolazione anche i *leg. crociati*, ed al lato antoriore del fomore si porta molto in alto fra i muscoli. Al fianco della rotella forma essa da ciascun lato una piega *(lig. alare)* e le due pieghe si congiungono in un lembo stretto *(lig. mucosum)*, che si annicchia noll' estremità anteriore della *fossa intercondilica*, e nella flessione del ginocchio tira in dentro nell' articolazione le pieghe medesime, e nello stesso tempo le grandi masse di grasso dell'articolazione che esse contengono (vedi fig. 105).

Singolo elemento del piede.

Fu già più sopra stabilito che il piede è formato di cinque elemonti semplici ordinati l'uno appresso doll'altro, assolutamente eguali a quelli della mano, ed in simile maniera disposti. Questa somiglianza riguarda il numero delle parti di ogni elemento ed il modo di congiunzione delle singole parti, colla sola eccezione che l'alluce, il quale è sproporzionatamente più forte delle altre dita dol piede, si articola coll' osso del tarso (os cuneiforme I) mediante anfiartrosi, mentre l'articolazione corrispondente del pollice è un'articolazione a due assi. — Negli ossi del metatarso e nelle falangi, siccome nelle parti corrispondenti della mano, l'estremità più grossa, che giace più vicina al tronco, è detta base e l'altra *capo* (negli ossi del metatarso) e troclea (nelle falangi).

L'elemento del piede diversifica da quello della mano solo nei punti seguenti:

1) gli ossi del metatarso sono sproporzionatamente lunghi in confronto delle falangi;

2) gli ossi del metatarso sono compressi ai lati e più piatti di quelli piuttosto rotondi del metacarpo, ed hanno in parte una curvatura più forte di questi; la concavità di questa curvatura è però qui, come nelle ossa della mano, rivolta verso la pianta del piede;

3) la diafisi delle falangi dei diti del piede è sottile ed alquanto rotonda, mentre quella delle falangi dolle dita della mano è più forte e piatta alla parte palmare.

Fig. 109.

Quanto alla congiunzione dei singoli membri di ciascun elemento troviamo rapporti affatto simili a quelli esistenti nella mano, cioè:

i *leg. tesi tarso-metatarsei dorsali e plantari*;

Fig 109. Dito del piede coi ligamenti laterali.

i *leg. laterali dei capi delle ossa del metatarso,* che sono tesi nella flessione, rilasciati nell'estensione;

i *leg. laterali delle falangi delle dita*; del pari troviamo le parti più robuste delle capsule sulla parte plantare, l'inserzione di due ossi sesamoidei in questa parte dell' articolazione metatarso-falangea dell' alluce, e la congiunzione delle parti plantari delle capsule nelle articolazioni metatarso-falangee di tutte le dita fra di loro, mediante i così impropriamente chiamati *legamenti dei capitoli.*

I cinque elementi semplici del piedo, i quali sono formati nel modo da noi indicato, sono:

osso cuneiforme I — allnce,
osso cuneiforme II — secondo dito,
osso cuneiforme III — terzo dito,
osso cuboide } — qnarto dito,
— quinto dito.

Del piede considerato nel suo assieme.

Anche nella disposizione in rango dei cinque elementi del piede si ripetono essenzialmente gli stessi rapporti che si riscontrano negli elementi della mano. Noi troviamo le congiunzioni delle basi degli ossi del metatarso sitnate vicine le une alle altre, e degli ossi del tarso egualmente l' uno all'altro vicine, operate da anfiartrosi con legamenti che decorrono trasversalmente, cioè *leg. delle basi degli ossi del metatarso* e *leg. trasversi plantari e dorsali delle ossa del tarso.* Fra l'osso cuneiforme III e l'osso cnboide, siccome tra le basi degli ossi del metatarso del terzo e quarto dito (qui non costantemente) troviamo del pari che nei punti corrispondenti della mano, i *leg. interossei,* i quali si trovano altresì tra il II ed il III osso cuneiformo.

So non che i punti di congiunziono degli ossi del metatarso e del tarso non si trovano tutti in una stessa linea, ond'è che hanno luogo anche piccole modificazioni nelle riunioni medesime. Difatti l'osso cuneiforme III emerge sensibilmente sopra il piano formato dalla faccia anterioro dell'osso cuneiforme II e dell' osso cuboide, e si unisce perciò lateralmente colla base del secondo e del quarto osso del metatarso. — Similmente l' osso cnneiforme I sporge in avanti sensibilmente oltre il piano indicato e pertanto si articola col secondo osso del metatarso.

Nel piede del pari che nella mano, troviamo pure una formazione a volta in direzione trasversale. Qui assume essa pure forme più pronunciate, dappoichè gli ossi cuneiformi II e III posseggono affatto la figura conica delle pietre d'nna volta, e con i loro spigoli angusti guardano all' ingiù, mentre per altro la faccia superiore e l'inferiore dell'osso cuboide è abbastanza ugualmente larga,

e la parte inferiore dell'osso cuneiforme I in modo ragguardevole più larga della superiore, la quale forma uno spigolo tagliente. Anche la disposizione dei legamenti è in accordo con questa forma di volta trasversale; per cui si trovano non solo i legamenti plantari indispensabili all' immediata loro riunione, ma anche una gran parte delle facce articolari delle basi delle ossa del metatarso, che sono l' un contra l' altra rivolte, e di quelle dell' ossa dell'ordine anteriore dal tarso, sono congiunte per sindesmosi la mercè di forti legamenti. Ed in oltre trovansi ancora dei forti legamenti plantari, i quali vanno direttamente dal I osso cuneiforme al III, e dalla base del I osso del metatarso a quella parimenti del III.

Benchè, da ciò che finora abbiamo detto, la forma dei singoli pezzi dei singoli elementi del piede si conosca abbastanza chiara, pure vi aggiungiamo il seguente sguardo generale.

1) Le falangi hanno in generale una forma simile a quella delle corrispondenti nelle dita della mano, eccettuatene però le diversità indicate di sopra.

2) Delle ossa del metatarso quello dell'alluce si distingue per brevità e grossezza; le altre quattro sono quasi simili, così nella forma come in grandezza; e la loro diversità dipende dalla diversa posizione dei loro capitoli (vedi più tardi) e dalla diversa forma della loro base, che dipende poi dalla loro unione. Sotto quest' ultimo riguardo ciascun osso del metatarso ha i seguenti caratteri: l'osso metatarseo dell'alluce non ha alcuna superficie articolare laterale, quello del secondo dito ne ha una all' interno contro l' osso cuneiforme I, ed all'esterno due altre contro il III osso cuneiforme ed il III osso del metatarso. — Quel del terzo ha all'interno una superficie articolare rivolta contra il II osso del metatarso ed una simile esterna contro il IV osso del metatarso stesso, il quale ultimo osso è situato ad angolo acuto colla superficie rivolta verso il III cuneiforme; — quello del quarto dito ha una superficie articolare interna lunga, posta contro il III osso del metatarso, ed una più piccola incostante contro il III cuneiforme; all'esterno tiene una superficie articolare breve contro il V osso del metatarso; questa sta alla superficie articolare rivolta verso il cuboide sotto un angolo acuto; finalmente l'osso del metatarso del quinto dito ha all' interno una piccola superficie articolare contro il IV osso del metatarso, ed all'esterno una forte tuberosità diretta all'indietro.

3) Le quattro ossa del tarso dell' ordine anteriore hanno ciascuno una superficie articolare anteriore per congiungersi col corrispondente osso del metatarso (superficie articolare ch'è doppia nel cuboide), ed un' altra superficie simile posteriore per le ossa posteriori del tarso, cioè le tre ossa cuneiformi per l' osso navicolare, ed il cuboide per il calcagno. Il I cuneiforme non ha all'interno nessuna superficie articolare, all'esterno però ne ha due contro il II cuneiforme ed il II metatarseo. Il suo lato plantare è rigonfiato e grosso, il dorsale al contrario presenta uno spigolo acuto, ed all'innanzi è molto più alto che posteriormente. Il II osso cuneiforme ha all' interno una superficie per articolarsi col I cuneiforme, il quale sta con la superficie articolare rivolta verso il navicolare sotto

un angolo acuto; quella esterna, rivolta contro il III cuneifome, per il legamento interosseo è incompleta all'avanti; la superficie dorsale è approssimativamente quadrata, mentre la plantare è a spigolo tondeggiante. Il III cuneiforme ha all'interno un' imperfetta superficie articolare rivolta al II cuneiforme, a cui segue all'innanzi un' altra per il II osso del metatarso; la faccia contro l' osso cuboide è all' innanzi scabra, ed all' indietro è invece una superficie articolare. Il piano di questa sta rivolto alle due faccie vicine sotto diversi angoli, onde la faccia dorsale appare ora rettangolare ora pentagonale; la plantare è uno spigolo tondeggiante. — L' osso cuboide ha alla parte interna una superficie, la quale nella parte mediana articola col III osso cuneiforme; la parte anteriore è ruvida per la sindesmosi con lo stesso, la posteriore o è ruvida per la sindesmosi col navicolare, ovvero è una superficie articolare per lo stesso — la faccia dorsale è piana, la plantare ha all' orlo esterno un' incurvatura apparente, solco dell'osso cuboide (*sulcus ossis cuboides*), in cui giace una tuberosità che dicesi tubercolo trasverso (*tuberculum transversum*); l' orlo interno di questa superficie passa al di dietro in una punta detta processo stiloide (*processus styloides*).

La congiunzione dei cinque elementi semplici del piede, uniti insieme nel modo già accennato, colle altre ossa posteriori del tarso si effettua nella maniera seguente:

Le tre ossa cuneiformi sono attaccate posteriormente ad un osso formato a conca o navicella, cioè all' **osso scafoide** *(os naviculare)*, il quale rivolge all'innanzi la sua parte convessa, che è munita di tre faccette o piccole superficie articolari per ricevere i tre ossi sopranominati, e si articola mediante la sua superficie concava posteriore colla testa dell' astragalo. Al margine interno del piede quest' osso sporge in fuori più rilevato con **una tuberosità** *(tuberositas ossis navicularis)*. Un piano posto a traverso della superficie sua posteriore trovasi pure in pari tempo nella continuazione di questa superficie sulla faccia posteriore del cuboide; il margine esterno dello scafoide e l'interno del cuboide si toccano quindi e si uniscono per mezzo di legamenti trasversali dorsali e plantari.

Il **calcagno** *(calcaneus)* è unito col cuboide e collo scafoide in modo che non forma una vera congiunzione articolare se non col primo. Il calcagno è un osso corto, forte, nel quale si distinguono la parte grossa o corpo *(corpus)* e tre processi. Sulla faccia superiore si trova la superficie articolare a troclea per l'astragalo; dinanzi a questa avvi il processo anteriore, di dietro la tuberosità ovvero processo del calcagno *(tuber calcanei)*, che veduto di dietro sembra quasi triangolare con un angolo rivolto in alto, mentre cogli altri due *(tubercula calcanei)* tocca il terreno. Avanti appena della superficie articolare per l' astragalo sporge all' interno il *sostentacolo del tallone*, ch'è fatto in forma d'una lamina; sopra questo e la faccia superiore del processo anteriore si trovano eziandio due piccole superficie articolari per l'astragalo, le quali

sono spesso fuse insieme in una sola; fra queste e la superficie articolare per l'astragalo più sopra nominata esiste un solco profondo *(sulcus calcanei)*.

La parte del calcagno che serve alla congiunzione col cuboide, è il processo anteriore. La congiunzione è formata da un' articolazione a rotazione, ma poco mobile. La superficie conica viene sostenuta dal cuboide ed è circa la quarta parte della periferia del cono impiegato; l'apice del cono è formato da una sporgenza del margine interno inferiore, ed in tutte tre le dimensioni si trova pressochè nel mezzo del tarso. Quest' articolazione è provveduta di parecchi *leg. calcaneo-cuboidei*, che scorrono direttamente da un osso all'altro e sono rallentati in modo da permettere il movimento di rotazione delle due ossa. Fra questi menzioneremo il *leg. calcaneo cuboideo plantare*, che è fortissimo come quello che è importante a preferenza di ogni altro. Esso si porta colle sue fibre più superficiali dalla superficie plantare del calcagno a quella plantare del cuboide fino al tubercolo trasverso *(leg. calcaneo-cuboideo plantare lungo)*, e le fibre dei suoi strati profondi scorrono in direzione quasi trasversale fino al margine posteriore inferiore del cuboide, e divengono legamenti d' impedimento per le rotazioni troppo forti all'ingiù del cuboide *(leg. calcaneo-cuboideo plantare trasverso o breve)*.

Fig. 110

La congiunzione del calcagno collo scafoide succede alla periferia posteriore dell'ultimo osso mediante il *leg. calcaneo navicolare*, lungo e rallentato comunque forte. Questo forma una lamina fibrosa compatta, che dalla periferia interna del sostentacolo del tallone e dalla superficie d'articolazione superiore del processo anteriore del calcagno si reca all' interno verso la periferia inferiore posteriore dello scafoide, ed ascendendo obliquamente raggiunge anche la superficie dorsale dello stesso osso.

L' **astragalo** *(astragalus s. talus)*, che è la parte suprema della volta del piede, è inserito tra il calcagno e lo scafoide; esso chiude da un lato la volta del piede e dall' altro si presta all' articolazione della gamba. Si distinguono in lui: 1) Il **corpo**, che porta superiormente una superficie a troclea per l' articolazione colla

Fig. 110. Legamenti del tarso alla pianta del piede, *a.* strato superficiale del *leg. calcaneo-cuboideo plantare* ovvero *leg. calcaneo-cuboideo plantare lungo*; *b.* strato profondo del medesimo, *leg. calcaneo-cuboideo plantare trasverso*; *c. leg. calcaneo-navicolare.*

gamba, ed inferiormente una troclea concava per la già mentovata superficie d'articolazione col corpo del calcagno, — e 2) la **testa** *(caput astragali)* piuttosto rotonda situata sul davanti la quale è divisa dal corpo per mezzo d'un sottile collo *(collum astragali)*. Alla superficie inferiore del collo si trova un solco profondo *(sulcus astragali)*.

La superficie d'articolazione della testa si articola colla superficie superiore dell'osso scafoide, col leg. calcaneo-navicolare, col sostentacolo del tallone e col processo anteriore del calcagno; le quali parti tutte sono disposte l'una appresso dell'altra in modo che formano una superficie d'articolazione comune. A queste singole parti corrispondono le tre ovvero quattro faccette in cui è divisa la superficie articolare della testa dell'astragalo.

Le due articolazioni dell'astragalo colle altre ossa del tarso, quelle cioè del corpo e l'altra della testa, sono munite di soli legamenti a capsula senza legamenti ausiliarii d'importanza speciale: per lo contrario tutto lo spazio (detto *sinus tarsi*) formato in parte dal solco del calcagno ed in parte dal solco dell'astragalo, è riempiuto da una massa legamentosa molto forte, la quale viene chiamata *apparatus ligamentosus pedis*, ed è legamento d'impedimento pei movimenti dell'astragalo.

Il piede viene formato nella sua totalità dalla già descritta congiunzione dello scafoide, calcagno ed astragalo coi cinque elementi semplici. Esso presenta una tavola triangolare o meglio una volta con tre punti d'appoggio, i quali sono: il *capitolo del I osso del metatarso* (propriamente i due ossi sesamoidei situati sotto di esso), la *tuberosità del calcagno* ed il *capitolo del V osso del metatarso*. Le dita, a motivo della grande loro mobilità, non contribuiscono per nulla al sostegno del piede, qualora questo posi con tutta la pianta sul terreno. Dappoichè, per un principio conosciuto in meccanica, il più forte e sicuro sostegno viene presentato da tre punti, è facile comprendere che per siffatta disposizione il piede è reso particolarmente idoneo ad essere un mezzo di sostegno pel corpo. Se non che cotale sua attitudine riceve incremento per essere il piede stesso, in virtù della sua costruzione, in istato di adattarsi a qualunque siasi condizione del terreno. Due dei suoi punti d'appoggio sono infatti abbastanza immobili e questi sono il *capitulum ossis metatarsi I* ed il *tuber calcanei;* il terzo punto d'appoggio, il *capitulum ossis metatarsi V*, è per lo contrario molto mobile, e quando il piede non tocca la terra sta collocato più abbasso degli altri due. Ora se si posa il piede a terra il margine del dito piccolo tocca allora pel primo il suolo, senza però impedire (a motivo della molta mobilità sua) che il piede continui ad abbassarsi; ciò che pure succede fintanto che gli altri due punti d'appoggio contemporaneamente, o l'uno dopo l'altro, abbiano toccato il suolo e vi si siano appoggiati sopra. Il movimento che prova

in questa circostanza il capitolo del V osso del metatarso, si adatta interamente ed in tutta la sua estensione alla superficie del terreno, ed è a mo' d'esempio più piccolo se il terreno è declive dalla parte del margine del dito piccolo, più grande per lo contrario se ascende; epperò nella mobilità di questo punto è fondata la possibilità che il piede si adatti alle diverse conformazioni del suolo.

Il piede, quando poggia sul suolo, riposa su tutti i capi del metatarso e sulla tuberosità del calcagno e presenta la forma di un ponte o d'una volta destinata a sostenere il corpo tanto nella direzione dall' indietro all' avanti del pari che trasversalmente. Ma intorno a questa ultima direzione fu già richiamata per lo addietro l'attenzione; perciò devesi quì avere riguardo soltanto alla volta ad arco in direzione longitudinale, la quale ha luogo mercè due archi paralleli (dall' indietro all' avanti). Dalla tuberosità del calcagno all'osso V del metatarso trovasi un piccolo arco formato dal calcagno, dal cuboide e dall'osso V del metatarso; nel piede poggiato sul suolo quest' arco ha una così piccola curvatura che anche la tuberosità del V osso del metatarso tocca il terreno. Un arco maggiore, cioè più lungo ed anche più alto, viene formato

Fig. 111.

Fig. 112.

Fig. 91. 111 e 112. Veduta del piede Fig. 91 dall' alto. Fig. 111 dall' esteroo. Fig. 112 dall'interno. *ab.* asse superiore dall'astragalo, *cd.* asse loferiore dell' astragalo, *cf.* asse di rotazione dell' articolazione tra l' astragalo ed il calcagno da un lato e del resto del tarso dall'altro lato, il quale asse passa per mezzo dell'apice del cuboide. In Fig. 91 *M. M.* è una linea parallela alla projezione orizzontale del piano mediano; ella mostra che l'asse della troclea dell'astragalo incontra il piano mediaoo sotto un angolo di 60°, e quindi il piano di flessione di questa forma col piaoo mediano un angolo di 30°.

per lo contrario al margine interno del piede dal calcagno, dall'astragalo, dallo scafoide, dall'osso cuneiforme I e dall'osso I del metatarso. Per questi due archi passa, in direzione trasversale, la volta trasversale più sopra descritta, cosicchè un solo osso prende parte alla formazione di due volte. È da notare intanto che il margine interno, nella direzione trasversale, tocca il suolo solamente con i suoi due punti estremi; onde la volta del piede essendo curvata in due direzioni non è una volta semplice, ed essendo la curvatura nella direzione trasversale solo per metà, così non sarà a cupola intiera ma invece una mezza, cioè una nicchia. L'apertura più larga di essa è all'orlo interno del piede, e da questo punto all' orlo esterno la cavità del piede diventa sempre meno profonda. L'asse longitndinale dell'osso del metatarso dell'alluce deve perciò formare nn angolo maggiore col piano del suolo, che quello dell'osso del metatarso del dito piccolo; le ossa del metatarso che giacciono frammezzo, prendono posizioni intermedie, così che la differenza negli angoli che hanno gli assi longitudinali delle due ossa vicine del metatarso verso il suolo ascende a circa 5°. Ora siccome l'angolo del primo osso del metatarso è di 40°, così quello del secondo è di 35°, quello del terzo di 30°, quello del quarto di 25° e qnello del dito piccolo di 20°.

Se ora c' immaginiamo anzitutto il piede poggiato sul terreno senza l'astragalo, ma caricato di peso, l'arco dell'alluce nell'articolazione tra il calcagno e lo scafoide deve cedere e piegarsi: queste due ossa si avvicineranno l'uno all'altro, e finalmente tutta la volta giacerà piatta sul suolo. Siccome però l' astragalo è incastrato fra le due ossa, così viene impedito l' abbassamento sul suolo delle altre ossa, e la volta rimane solida. Quale importanza abbiano in generale per la solidità della volta i legamenti plantari, ed in particolare per l'arco dell'alluce il leg. calcaneo-navicolare, e per l'arco del dito piccolo il leg. calcaneo-cuboideo-plantare lungo, risulta da qnanto venne detto nella parte generale intorno la costruzione della volta. — Le tre dita medie contribuiscono del pari a sostenere la volta del piede; soltanto non ricevono esse così direttamente come questa la pressione del peso del corpo.

Rispetto ai snoi movimenti il piede si decompone nelle singole parti che seguono:

1) nelle dita: che possono invero essere mosse pur ad uno ad uno, abbenchè per solito si muovano simultaneamente;
2) nel metatarso e nelle quattro ossa del tarso che gli sono più vicine, cioè il cuboide ed i tre cuneiformi collo scafoide, che forma il punto d'unione per essi; i quali tutti nel loro complesso, come fu mostrato qui sopra, sono uniti in un corpo solo a mezzo di anfiartrosi;
3) nel calcagno;
4) nell'astragalo.

Queste parti possono venir mosse in modo, che fra alcune di esse sussista uno stato di quiete, mentre nelle altre ha luogo un movimento, e perciò sono da distinguere nel piede medesimo e nella sua congiunzione colla gamba le articolazioni seguenti:

1) l'articolazione delle dita col metatarso;
2) l'articolazione dol calcagno e dell'astragalo colla parte anteriore del piede (articolazione media del piede);
3) l'articolazione dell'astragalo col resto del piedo (articolazione inferiore dell'astragalo);
4) l'articolazione dell'astragalo colla gamba (articolazione superiore dell'astragalo).

Nell'articolazione fra il metatarso e le dita ciascun dito possiede una ginglimo-artrodia, la cui superficie del ginglimo è rivolta all'ingiù e quella dell'artrodia all'avanti. La prima ha un arco di 60°, la seconda uno di 120°.

Le superficie articolari dei capi delle ossa del metatarso delle quattro dita esterne sono congruenti ed hanno l'eguale posizione verso il suolo; la differenza apparente nella forma di questi capi dipende dalla circostanza, che, come abbiamo mostrato più sopra, l'asse della diafisi delle singole ossa del metatarso ha un'inclinazione diversa verso il suolo, e perciò in ognuno di questi si continua nel capitolo in direzione diversa. Il capitolo del primo osso del metatarso ha la forma e posizione medesima; la sua particolarità consiste nell'avere diametri maggiori (ciò che è in corrispondenza colla grossezza generale più considerevole dell'osso intiero al quale appartiene) e nel mostrare sulla sua superficie del ginglimo due solchi, nei quali si muovono ambedue le ossa sesamoidee. Nel piede posto sul terreno si trovano tutte le dita in flessione dorsale, la quale nel sollevarsi del corpo sulle dita può essere aumentata ancora di quaranta gradi. Il corpo nella stazione sulle dita viene allora sostenuto sicuramente, dacchè le dita sono fissate nel massimo della flessione dorsale. Nel levarsi del corpo sulle dita, tutto il metatarso si muove co'suoi capi in una troclea concava a cinque scompartimenti, che è formata dalla base delle cinque prime falangi e dalle forti parti plantari delle capsule di queste articolazioni unite tra loro a mezzo dei legamenti dei capi.

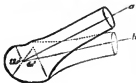



Fig. 113.

Fig. 113. Decomposizione della curva in profilo dei capitoli del metatarso. *a.* asse del secondo osso del matatarso che forma col suolo un angolo di 35°. *b.* asse del quinto osso del metatarso inclinato verso il suolo ad un angolo di 20°. Questa figura fa vedere ad un tempo che i capitoli del metatarso hanno tutti una forma eguale e la diversità apparente di essi procede solo dalla diversa posizione dell'asse del corpo dell'osso.

L'articolazione media del piede è un' articolazione di rotazione, nella quale il calcagno coll'astragalo da un lato, e dall'altro il cuboido collo scafoide si muovono intorno ad un asse che passa quasi orizzontalmente per il processo stiloide dell'osso cuboide (vedi fig. 112). Il forte *leg. calcaneo-cuboideo-plantare lungo* è legamento dell' apice per questa articolazione, ed il *leg. calcaneo-cuboideo-plantare trasverso* è legamento d'impedimento per la rotazione nelle due direzioni.

L'articolazione inferiore dell'astragalo è parimenti un'articolazione di rotazione, ed ha il suo movimento intorno ad un asse, che va dal margine superiore del capo dell' astragalo verso il centro del margine posteriore inferiore del calcagno (vedi fig. 91 e 112). Quest' asse (asse inferiore dell'astragalo) passa pel seno del tarso ed è l' asse di due articolazioni coniche, d' un' anteriore cioè, la cui superficie a volta è sulla testa dell' astragalo, e d'una posteriore, la cui superficie convessa si trova sul corpo del calcagno. L'*apparato legamentoso* diventa legamento d'impedimento pel movimento del doppio cono d'ambedue i lati; allo stesso scopo serve pure il *legamento calcaneo-navicolare* per la contro pressione verso la testa dell'astragalo.

L'articolazione superiore dell'astragalo è un ginglimo modificato, nel quale ponno aver luogo dei veri movimenti a ginglimo intorno all'asse della troclea dell'astragalo (asse superiore dell' astragalo, vedi fig. 91) e dei movimenti di rotazione intorno ad un asse verticale situato nel perone. L' articolazione fra l' astragalo ed il perone ha un carattere vero di ginglimo. Noi troviamo pertanto in quest'articolazione un legamento laterale (*leg. calcaneo-fibulare*), il quale nasce all'apice del malleolo esterno, e, corrispondendo al carattere di menisco dell' astragalo, s'attacca non a questo ma al calcagno. Inoltre incontrasi in questa articolazione un legamento d'impedimento anteriore ed uno posteriore (*leg. talo-fibulare anteriore e posteriore*); ambedue hanno origine dal malleolo esterno e si dirigono quasi orizzontalmente, il primo all' avanti, l' altro all'indietro, verso il corpo dell' astragalo. L' astragalo ha pure una simile congiunzione colla tibia, per cui fra l'una e l'altra succede un movimento a ginglimo e ad esso corrisponde eziandio l' esistenza d'un *leg. laterale interno del piede*. Questo è un legamento largo e piatto, che nasce dal malleolo interno e si attacca in parte all'astragalo, in parte, a motivo del carattere di menisco di quest'ultimo, al calcagno ed all' osso navicolare. Laonde si decompone in un *leg. talo-tibiale*, in un *leg. calcaneo-tibiale*, ed in un *leg. tibio-navicolare*; questi due ultimi si fondono col *leg. calcaneo-navicolare*, con cui formano la forte parete fibrosa che serve a compiere la superficie d'articolazione della testa dell'astragalo, e nell'istesso tempo viene ad essere d' impedimento per una rotazione troppo forte di esso all'interno. Il movimento di rotazione intorno all'asse

del perone ha luogo tra la tibia e la fibula da un lato, e dall'altro fra il perone o l'astragalo medesimo, ed è reso possibile pei

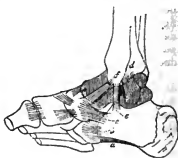



Fig. 114. Fig. 115.

rapporti di già accennati, cho esistono tra l'incisura semilunare della tibia ed il malleolo esterno, ed inoltre a cagione della figura della troclea dell' astragalo, la quale è più stretta posteriormente che davanti.

Nell'estensione diritta e nella flessione il piede si muove intorno ai due assi dell' astragalo; questi movimenti succedono intorno all'asse superiore in un piano di flessione che chiude un angolo di 30° col piano mediano del corpo, come già fu detto nella descrizione della figura dell' estremità inferiore della tibia; per cui la punta del piede per esempio nell'estensione viene abbassata di molto all' esterno, e la correzione mediante la quale essa allora vien rivolta all'interno, ha luogo intorno all' asse inferiore dell'astragalo.

Posizione reciproca delle superficie articolari del femore e della gamba.

Come fu fatto prima pel braccio, così pure viene offerta ora per la gamba nelle figure seguenti la posizione reciproca delle

Fig. 114. Legamenti dell'articolazione del piede veduti dall'esterno. *a. leg. calcaneo-cuboidei dorsali, b. apparato legamentoso, c. leg. tibio-fibulare anteriore, d. leg. talo-fibulare anteriore, e. leg. talo-fibulare posteriore, f. leg. calcaneo-fibulare.* In questa figura del pari che nella fig. 115 l'astragalo è lineato perpendicolarmente per indicare la sua posizione particolare come menisco.

Fig. 115. Legamenti dell'articolazione del piede veduti dall'interno. *a. leg. calcaneo-cuboideo plantare lungo, b. leg. calcaneo-cuboideo plantare trasverso, c. leg. calcaneo-navicolare, d. leg. talo-tibiale, e. leg. calcaneo-tibiale, f. leg. tibio-navicolare.*

estremità articolari delle due parti principali della gamba, in cui si ritiene come punto di partenza la posizione della gamba stessa nella stazione retta. L'asse di costruzione della gamba è una linea retta, che corre parallela a quella dell' altro lato, e dal centro della testa del femore, passando per l' eminenza intermedia della tibia termina nel malleolo esterno. Veduta anteriormente questa linea è verticale; veduta di fianco ha nella stazione retta un' inclinazione di 83° verso l' orizzonte (vedi l' articolo seguente). Le fig. 116, 117 sono disegnate in modo che le superficie d'articolazione si presentano precisamente nella direzione dell' asse di costruzione della gamba; ond' è che l' asse apparisce in ambedue le figure soltanto come un punto. Ora dalla fig. 116, la quale rappresenta le due superficie articolari del femore, si può riconoscere: 1) che l' asse del collo del femore *ab* si trova situato in

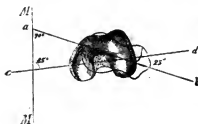
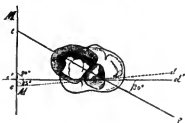



Fig. 116. Fig. 117.

modo da formare col piano mediano del corpo *MM* un angolo di 70° aperto posteriormente, e 2) che l' asse di rotazione dei due condili del femore *cd* forma col piano mediano un angolo di 85° aperto in sul davanti, e che quindi 3) l'asse del collo e quello dei condili del femore formano insieme nella projezione orizzontale un angolo di 25°.

La fig. 117, la quale rappresenta le due superficie articolari della gamba, mostra che l'asse dell'articolazione superiore dell' astragalo *ef* incontra il piano mediano sotto un angolo di 60°, che esso viene quindi a cadere presso a poco nella projezione orizzontale del collo del femo-

Fig. 118.

Fig. 116. 117 e 118. Projezioni orizzontali delle articolazioni della gamba. Vedi la spiegazione nel testo.

re; *cd* è la posizione dell' asse di rotazione dei condili del femore a completa rotazione nell' estensione come nella fig. 115; *c'd'* è la posizione avanti la rotazione finale, nel qual caso l' asse si trova perpendicolare al piano mediano.

La fig. 118 è la projezione orizzontale del collo del femore *a*, dei condili del femore *b* e dell'estremità inferiore della gamba *c* nella posizione obliqua della gamba, quale è propria nella stazione retta.

MECCANICA DELL'INTERO SCHELETRO.

Avendo studiato i movimenti possibili di ciascuna parte dello scheletro, resta ancora a considerare in breve quelle condizioni nelle quali lo stesso prende parte come un tutto, mentre si fa mediatore delle relazioni meccaniche di tutto il corpo. Due circostanze principalmente si presentano all'osservazione, 1) *la quiete di tutto il corpo* con l'appoggio minore possibile sul suolo, e 2) *il movimento di tutto il corpo* con la maggior partecipazione possibile di tutto lo scheletro nel camminare; — per queste due condizioni sono necessarie, rispetto a tutte le parti dello scheletro, certe posizioni che diventano notevoli. Una considerazione più vasta delle relazioni locomotrici di tutto il corpo passerebbe i limiti di un trattato; per la stessa ragione, quel che segue su di ciò è da ritenersi come uno schizzo.

Stazione.

Col nome di stazione indichiamo quella posizione di tutto il corpo, nella quale il suo centro di gravità è sostenuto dalla superficie del terreno su cui poggiano i piedi oppure fra questi compresa, nel qual caso per altro si deve ordinariamente supporre una posizione della gamba più o meno distesa.

È naturale che si possono dare moltissime posizioni del corpo, nelle quali siffatta condizione si vede adempiuta, e sarebbe inutile fatica volerle rintracciare tutte e tutte descrivere. Frattanto non v'ha che una posizione, nella quale il corpo con la minor possibile attività dei muscoli, quasi solo sostenuto dal meccanismo della sua armatura ossea, si mantenga ritto sui piedi. Cotale portamento è chiamato da noi la **stazione retta**.

Condizione principale per la posizione che ha in questo caso da prendere il corpo, si è che egli si trovi in sè stesso possibilmente nello stato di quiete, la qual condizione viene soddisfatta in quanto che da una parte il tronco è poggiato sicuramente e tranquillamente sulle gambe, e d'altro lato, per la posizione di

ciascuna parte dello scheletro restano quiete il più ch'è possibile anche le gambe ed il tronco stesso.

Innanzi tutto diremo, per ciò che concerne **la congiunzione tra il tronco e le gambe**, che da questa può derivare solo la quiete quando il tronco è congiunto alle gambe il più sicuramente ch'è possibile, e per la durata dolla stazione il più ch'è possibile immutabilmente. Ma ciò non può aver luogo qualora il tronco posi in un labile equilibrio sull'asse trasversale che passa per mezzo dei due punti centrali dell'articolazione della coscia, poichè in questo caso la posizione retta di esso potrebbe essere mantenuta soltanto da azioni costantemente alternanti di muscoli, ossia dal così detto **bilanciamento**. In questa congiunzione apparisce piuttosto necessario pel riposo, che la linea di gravità del tronco cada decisamente da un lato di questo asse, e che all'azione di lei sull'altro lato venga opposta una reazione, la quale ad ogni mutamento nella posiziono del punto di gravità mediante piccoli movimenti nel tronco (il variante riempimento degli spazi del cuore ed altri accidenti consimili) presenti una resistenza proporzionata. Cotale condizione per altro è adempiuta allorquando la linea di gravità del tronco discende dietro l'asse trasversale che passa per le due articolazioni ileo-femorali, cosichè viene sostenuto il tronco che si appoggia all'indietro, mentre nel tempo medesimo la tensione del forte *leg. ileo-femorale* o *leg. superiore del femore* servo ad impedire che cada viemaggiormente all'indietro.

Fig. 119.

La figura qui di contro rende ostensibile questo meccanismo; in essa è disegnato il bacino veduto lateralmente colla parte superiore del femore ed il *leg. ileo-femorale* L e propriamente nella posizione che prendo nella stazione retta; in essa scende la perpendicolare del tronco S dal centro di gravità, che si trova nella superficie anteriore della colonna vertebrale presso a poco tra la nona e la decima vertebra del torace, attraverso il promontorio K del sacro, così che AK si può considerare come il braccio di leva della gravità del tronco, qualora A indichi il centro della cavità cotiloidea (veduta la-

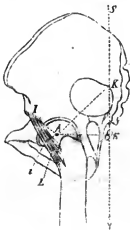



Fig. 119. Veduta di fianco del bacino col femore per spiegare l'azione del *leg. superiore* nella stazione retta. *S.* linea di gravità del tronco; *KA.* braccio di leva all'ipomoclio *A.* (punto centrale della cavita cotiloidea); *kA.* braccio di leva del momento della linea di gravità; *L. leg. superiore*; *IA.* braccio di leva del legamento; *iA.* braccio di leva del momento del legamento.

terale dell'asse trasversale che passa nel mezzo dei punti centrali della cavità cotiloidea). Il braccio di leva del momento di gravità del tronco è AK, cioè la retta che da A scende sulla linea di gravità; il braccio di leva sopra cui agisce la resistenza del leg. ileo-femorale è AI, ed il braccio di leva del suo momento è Ai. Da questa costruzione si conosce in pari tempo, mediante il rapporto che passa fra Ai e AK, che la resistenza del leg. ileo-femorale è quasi cinque volte maggiore della gravità del tronco, circostanza questa che diventa di somma importanza per la posizione delle gambe.

Nella stazione retta con gli assi delle gambe paralleli il solo legamento ileo-femorale porta evidentemente il tronco, ed il bacino ha allora quella posizione, la quale è indicata dall'angolo d'inclinazione di 30° della conjugata normale verso l'orizzonte. In altre posizioni degli assi delle gambe o nella rotazione entrano in azione altre parti della capsula articolare ileo-femorale e cagionano degli spostamenti molto significanti nella posizione del bacino. Vedi su di ciò le mie comunicazioni anteriori nel Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich 1858.

Nel tronco v'è pure riposo qualora il carico della colonna vertebrale, che si può considerare come una molla curvata, succeda in modo che la tensione della stessa molla gli faccia equilibrio. Ciò per altro avviene ove la piegatura della colonna vertebrale sia tale, che una perpendicolare tirata attraverso di essa passi pel tubercolo anteriore dell'atlante, pel punto di confine tra la sesta e la settima vertebra del collo, pel punto di confine tra l'ottava e nona vertebra dorsale e pel promontorio del sacro. Nelle figure rappresentanti tutta la colonna vertebrale veduta da un lato, abbiamo già veduto questa linea nominata VV. Nel portamento ordinario il centro di gravità del capo si trova in modo che la sua linea di gravità scende innanzi dell'articolazione dell'occipite coll'atlante, e l'equilibrio poi gli vien dato dall'elasticità e dalla contrazione dei muscoli della nuca; in questa guisa il capo posa sulla colonna vertebrale, come il tronco sulle articolazioni ileo-femorali. — Le braccia, siccome peso simmetrico laterale della colonna vertebrale, possono essere trascurate in tale disamina.

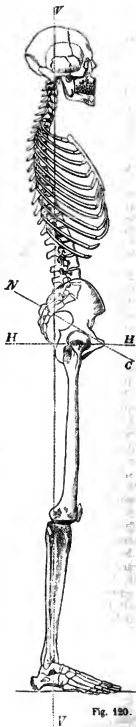
Se per effetto della tensione del leg. ileo-femorale il tronco viene a formare un tutto colle due gambe, trovano e questo e quelle il comune centro di gravità in un punto, che è situato nel canale sacrale sopra la seconda vertebra del sacro; epperò la stazione più sicura e tranquilla, quando si verifica la necessaria fissazione delle articolazioni delle gambe, non può aver luogo se non quando la linea di gravità da questo punto discende pressochè nel mezzo fra i due punti principali di sostegno del piede, cioè quando questa viene a cadere sul terreno nel mezzo della linea d'unione dei due capi

del metatarso I, e nel mezzo della linea di congiunzione delle due tuberosità del calcagno, ad una distanza pressochè uguale da ambedue. Per altro ciò non può effettuarsi che in una posizione obliqua dell'asse delle gambe, in cui nella projezione di profilo una perpendicolare che si cali dal centro della cavità cotiloidea giunge quasi sul capo dell'osso V del metatarso. L'inclinazione all'avanti che ha in questo caso l'asse della gamba, dipende naturalmente dalla lunghezza delle gambe stesse, e perciò a pari gravità del tronco quanto più corte sono le gambe tanto più piccolo è anche l'angolo. Nei corpi di media statura e proporzionati abbiamo un'inclinazione di 83°-84° all'incirca.

Uno scheletro nella vera posizione della stazione retta, quale fu or ora descritta, presenta la figura qui appresso, in cui per la maggiore chiarezza furono omesse le braccia siccome non necessarie.

Ora ci resta ancora ad esaminare in qual maniera sono fissate le articolazioni delle gambe durante la stazione, e per qual modo possono star ferme le gambe. La gamba riposa sul piede che poggia sul suolo, anzi, a rigor di termine, essa viene sostenuta dall'astragalo. Abbiamo veduto per lo addietro che l'articolazione fra la tibia e l'astragalo è un ginglimo, e poichè, come fu mostrato dapprima, la linea di gravità di tutto il corpo deve cadere avanti di questa articolazione, affinchè possa cadere nel centro della pianta del piede, è chiaro da sè, che anche in questa articolazione non può avere effetto bilanciamento veruno, nè un portamento in un equilibrio labile; ma piuttosto la gravità del corpo deve

Fig. 120.

Fig. 120. Veduta di fianco dello scheletro senza le braccia nella stazione retta. VV verticale; HH linea orizzontale, che passa pel margine superiore della sinfisi delle ossa del pube; NC. Normale conjugata; * centro di gravità comune a tutto il corpo nella stazione retta.

tendere a produrre una flessione della tibia all'avanti: laonde è necessario, se quest'articolazione deve essere in riposo, che a cosifatta tendenza s'opponga una resistenza, che noi pure troviamo nei rapporti seguenti. Fu oramai dimostrato, che il piano di flessione dell'astragalo ha tale posizione da formare con quello dell'altro lato un angolo di 60°, aperto all'avanti. Ora se in tale condizione la gamba deve cadere all'avanti e con questa tutto il corpo intorno alla troclea dell'astragalo di ambedue i piedi, le ginocchia devono allora necessariamente venire allontanate l'una dall'altra, e ciò può accadere solamente nella contemporanea flessione delle articolazioni dei due ginocchi, perchè la testa del femore è fissata nell'acetabolo. Pertanto finchè una flessione delle due articolazioni del ginocchio è impedita, resta impedita ancora una caduta all'innanzi della gamba intorno la troclea dell'astragalo. Allo avverarsi della flessione del ginocchio si oppongono significanti ostacoli. Secondo quello che abbiamo detto intorno all'articolazione del ginocchio, ad ogni flessione dello stesso deve precedere necessariamente una rotazione della tibia all'interno, oppure del femore all'esterno intorno all'asse obliquo dell'articolazione del ginocchio. Se non che, essendo la tibia fissata sopra il piede, che è appoggiato sul terreno, non è possibile la flessione senza che il femore eseguisca anzitutto una rotazione all'esterno. A questa però si oppone la tensione del *leg. ileo-femorale* prodotta dal peso del tronco che gravita all'indietro; e questa tensione è, come abbiamo veduto, cinque volte circa la gravità del tronco. Affinchè ora la gravità di tutto il corpo potesse produrre una caduta all'avanti nell'articolazione del piede, dovrebbe essa essere in grado di vincere la quintupla resistenza, ciò che è impossibile. In questo modo adunque la gravità del tronco cagiona una rigidezza nell'articolazione del ginocchio, e quindi un impedimento indiretto al movimento dell'articolazione del piede. Su questa articolazione la gravità esercita ancora un'azione più indiretta. Seguendo ad esaminare l'azione che esercita la tensione del *leg. ileo-femorale* si trova, che il femore è posto per essa sotto una pressione di rotazione all'interno, la quale, in conseguenza dell'estensione, si comunica necessariamente alla tibia con cui è congiunto. Ma quest'ultima viene con ciò ridotta a prendere una posizione tale verso la fibula, per cui la troclea concava della gamba diventa verso l'astragalo più stretta di dietro che non davanti, ed ha luogo perciò un incastramento della parte posteriore più stretta della troclea dell'astragalo, la quale oppone per parte sua una considerevole resistenza alla flessione all'avanti della gamba intorno all'astragalo.

L'azione di tale trazione intanto va oltre e coadjuva ancora l'attività di resistenza della volta del piede, poichè, per la rotazione all'indentro della tibia, tale movimento di rotazione è comunicato anche all'astragalo (colla testa in dentro), il quale, come

la più efficace pietra angolare, è incastrato tra il calcagno e l'osso navicolare, mentre per la pressione laterale partecipa contemporaneamente una forte tensione al *leg. calcaneo navicolare.*

Per questa guisa adunque, soltanto in forza del meccanismo dell'estremità articolari delle ossa della gamba e dei legamenti, si ottiene nella gamba stessa una cotal posizione, per cui non è necessaria alcuna attività dei muscoli, o tutt'al più ve ne bisogna una minima, perchè il corpo si mantenga in uno stato di quiete nella stazione retta, poichè la trazione esercitata dalla gravità del tronco sul *leg. ileo-femorale,* comunica a tutta la gamba una torsione spirale, la quale impedisce ed oppone grandi ostacoli perchè si pieghi nelle sue articolazioni.

La fissazione della tibia nella sua estensione o rotazione all'interno viene prodotta e mantenuta non solo dal legamento ileo femorale, ma benanche dal leg. ileo-tibiale, la cui tensione del pari che quella del leg. ileo femorale, dipende dal peso del tronco che gravita all'indietro. Questo legamento sostiene pertanto essenzialmente l'azione del leg. ileo femorale, mentre contribuisce da un lato ad offrire resistenza alla gravità del tronco, e dall'altro coopera a rimettere lo stato di quiete nell'articolazione della gamba.

Equilibrazione laterale e progressione.

In molti casi e specialmente in certi momenti del camminare il corpo riposa sopra un piede solo, onde nasce la necessità che anche un solo piede possa venire a sostenere il punto di gravità. La condizione fondamentale perchè ciò possa avverarsi si è, che il centro di gravità possa essere facilmente spostato lateralmente fino a trovare il suo punto di appoggio solamente in un solo piede, e possa essere facilmente fissato. Questo è possibile in molti modi, e per lo più queste possibilità si trovano nella costruzione delle gambe, poichè nelle stesse tanto la forma dell'articolazione come il modo del movimento sono di tal maniera, per cui non solo lo spostamento del centro di gravità può accadere facilmente, ma anche può accadere contemporaneamente al trasporto del peso del corpo su di una gamba.

Il modo più semplice col quale il punto di gravità può essere portato sopra un piede solo si è, che esso (il centro di gravità) venga trasportato da l'un lato, per quanto è necessario, mediante *cangiamento nella posizione o luogo* del tronco, mentre la gamba rimane immobile e fissa. Ciò può accadere in due modi, cioè, o perchè nella posizione immutata delle due gambe ha luogo una flessione laterale della colonna vertebrale, o perchè nella posizione immutata solamente di una gamba, il bacino è piegato sull'articolazione ileo femorale del lato corrispondente, al quale movimento

deve seguire quello di tutto il tronco, onde la gamba sollevata e che non fa più da punto di appoggio possa prendere la posizione che meglio piace.

In ambedue questi casi devono essere impiegati dei musc particolari, i quali tendono ad osservare la contemplata mutazione di posizione nel centro di gravità; se intanto il movimento laterale del centro di gravità avviene per un movimento delle gambe, ovvero meglio solamente della gamba che serve d' appoggio, allora questo stesso avviene nel movimento di flessione del ginocchio e dell'articolazione del piede per la specie di movimento nelle articolazioni stesse.

Una flessione del ginocchio senza un'altra contemporanea del piede (flessione dorsale) non può aver luogo senza che in pari tempo venga trasportato all' avanti il centro di gravità mediante una flessione anteriore del tronco nell' articolazione della coscia. Una volta che ciò sia avvenuto, e quindi abbia avuto luogo una flessione del ginocchio, allora viene anche operato lo spostamento laterale necessario all'equilibrazione, mediante la rotazione del femore intorno alla continuazione dell'asse della tibia, la quale in questa posizione del ginocchio diventa possibile: la stessa gravità del tronco incomincia già per sè questo movimento.

In ciascuna inclinazione all' avanti nell' articolazione superiore dell'astragalo senza flessione del ginocchio, lo spostamento laterale del centro di gravità è operato in pari tempo dall' obliquità del piano di flessione. Non diverso è il caso se il corpo si solleva intorno all' asse comune delle teste degli ossi del metatarso, perciocchè anche quest' asse si trova obliquo, per cui il piano suo di flessione è diretto tanto all'esterno che all'innanzi. Prima però che possa avvenire questo innalzamento, il centro di gravità deve già in qualche maniera esser portato all' avanti per quanto è possibile, affinchè sia sostenuto dalla superficie delle dita che posano sul terreno. Se il movimento intorno alle teste del metatarso giungesse a sorpassare una data misura, il centro di gravità perderebbe pure allora il suo appoggio, ove non fosse compensato da una estensione del piede nell'articolazione inferiore dell'astragalo; un più forte sollevamento sulle dita non può quindi effettuarsi se non coll'estensione del piede.

Se una flessione del ginocchio ha luogo contemporaneamente ad una flessione (flessione dorsale) nell'articolazione superiore dell'astragalo, questa impedisce che il centro di gravità sia trasportato in senso laterale, ove non abbia luogo nello stesso tempo una continuata rotazione del femore intorno all'asse della tibia, rotazione questa che è incominciata dalla gravità del tronco.

Per altro è chiaro, che anche in questa specie di spostamento laterale del centro di gravità ci è bisogno più o meno dell'attività muscolare.

Il camminare consiste nel portare in avanti il corpo sostenendolo a vicenda ora coll' una ora coll' altra gamba, mercè i movimenti nell' articolazione del piede e del ginocchio. Tutto questo è possibile sino a che il centro di gravità può essere sostenuto dal piede della gamba ferma. Se però questo sia portato tanto in avanti che non trova più sostegno veruno, allora la gamba che è sospesa e libera vien portata per un movimento d'oscillazione, con o senza azione dei muscoli, tanto innanzi da poter ricevere il corpo che cade all' innanzi ed essergli puntello. Ora siccome questa si piega nell'articolazione del ginocchio, oppure in quella del piede od in ambedue, si trova in pari tempo, per quel che s' è detto più sopra, in quella condizione che è necessaria affinchè il centro di gravità ritrovi subito un appoggio.

Troppo oltre ci condurrebbe se volessimo dire di più sul modo onde s' effettuano i movimenti nel camminare, e sulle varietà di essi; epperò bastino i pochi cenni, mediante i quali abbiamo additate le basi anatomiche per le possibilità dell' incesso. Maggiori nozioni su questo argomento e su quello del passato capitolo si hanno nella *Meccanica degli organi della locomozione* pubblicata da *Weber*, ne' miei articoli *Sulla stazione e la locomozione* negli *Archivi di Müller* del 1853, e nell'articolo di *Horner Sul portamento della colonna vertebrale nella stazione retta*, pur contenuto nello stesso periodico 1855.

MUSCOLI.

Forma e disposizione de' muscoli.

I muscoli sono quegli apparati, per l'attività dei quali le singole parti dello scheletro osseo possono cangiare la reciproca loro posizione, e quindi anche la loro posizione verso il mondo esterno. **Essi sono il substrato materiale delle forze motrici dell'organismo.**

La massa complessiva dei mnscoli del corpo viene rappresentata da molti singoli mnscoli, ciascuno dei quali è un tutto in sè. Ogni muscolo per poter cagionare movimento fra le singole parti del corpo deve con le sue due estremità essere attaccato a due pezzi ossei che sono tra loro mobili. Ora, se questa disposizione dei muscoli tra due pezzi ossei è costante, ne segue che ciascun muscolo dà una direzione di movimento particolare a quegli ossi cui è attaccato. Ogni muscolo ha pertanto, come momento meccanico, un significato individuale suo proprio.

Un'eccezione si ha nel diaframma, il quale, propriamente parlando, non appartiene ai muscoli locomotori dello scheletro. — Su questo vedasi il capitolo speciale alla fine del trattato sui muscoli.

La figura dei singoli muscoli è molto diversa; avvene di lnnghi, di corti, di cilindrici, di piatti e così via, sulle quali diversità ritorneremo più tardi. Qui prenderemo in considerazione prima di tutto la figura più semplice, per poter imparare a conoscere su di questa le leggi onde è regolata la costrnzione d' nn muscolo.

Qual forma più semplice riconosciamo quella nella quale la massa del muscolo ha una sezione trasversale di forma circolare, e che s' inserisce con sostanza muscolare ad una piccola superficie d' un osso, mentre si attacca all' altro coll'intermedio di un tendine più o meno lnngo. Per lo passato qnesta forma si riguardava come tipica e si paragonava ad nn topo, dal che è derivato il nome di *musculus*. Seguendo questa similitudine, anche le singole parti di un muscolo ricevettero nomi, che sono in parte usati tnttogiorno; così la parte d' attacco carnosa fu detta **capo** (*caput*), il resto della massa del muscolo **ventre** (*venter*, *gaster*) ed il tendine **coda** (*cauda*).

Secondo il significato generale attribuito all'ufficio di un muscolo, questo deve sempre essere attaccato con le sue due estremità alle ossa. Benchè questa legge di attacco è da riguardarsi come generale, pure vi sono delle eccezioni degne di essere dichiarate.

1) De'muscoli non solamente prendono origine dalle ossa, ma anche da fascie (come il m. gluteo medio) o da ligamenti intramuscolari che appartengono alla stessa categoria (come il m. peroneo). — Però questa eccezione è solo apparente, dappoichè una tale fascia è da riguardarsi come unione della fascia propria con l'aponeurosi superficiale del muscolo.

È affine la condizione in cui un muscolo si attacca in parte ad un altro, come per esempio, il muscolo gluteo maggiore al m. vasto esterno; — Anche qui può ordinariamente essere riconosciuto un saldamento delle aponeurosi superficiali dei due muscoli.

2) D'alcuni muscoli si attacca solo una parte alle ossa, mentre un'altra parte del loro tendine passa nella fascia (per es. il muscolo bicipite del braccio). In tali casi il principale punto di attacco è sempre alle ossa, e la congiunzione colla fascia cagiona solamente un'azione supplementare.

3) Un raro modo di terminare dei muscoli è quello in cui due tendini, che vengono da lati opposti, riuniti tra loro abbracciano l'osso a mo' di un'ansa, senza congiungersi direttamente col periostio di questo osso. Così sono attaccati i due muscoli interossei dello stesso dito al dorso colla prima falange, poichè ambedue si uniscono con il tendine estensore — così pure fa il muscolo cucullare il quale forma un'ansa trasversale che va da un lato all'altro nella regione della nuca senza inserzione alle ossa, ed il muscolo gluteo maggiore doi due lati intorno all'osso sacro.

Fig. 121.

Una vera inserzione di un muscolo all'osso si avvera sempre la mercè di tessuto tendineo, il quale da una parte è congiunto al periostio, e dall'altra con i fasci muscolari. Como ciò accada è chiaro, se un tendine più o meno lungo è considerato come estremità del muscolo; tuttavia nell'attacco apparentemente immediato (carnoso) delle fibre muscolari al periostio si ravvisano sempre delle fibre tendinee, che dal periostio entrano nella sostanza del muscolo e sono i più vicini punti d'attacco per le fibre del muscolo.

Nel caso non raro in cui un'estremità d'un muscolo è congiunta a due parti vicine dello scheletro, si trova ordinariamente

Fig. 121. *Muscolo interosseo* ad esempio di un attacco di muscolo ad ansa.

che una **fascia tendinea** situata frammezzo serve qual mezzo di attacco; così il m. soleo ha origine dalla tibia, dalla fibula e da una striscia tendinea che giace frammezzo, — e così pure il m. pterigoideo minore s'attacca al capo della mandibola, al menisco dell'articolazione di essa e ad una fascia tendinea, che unisce sì l'uno che l'altro (vedi la figura nella descrizione di questo muscolo).

Fig. 122.

La stessa disposizione si trova anche dapertutto, ove l'origine o il punto d'inserzione d'un muscolo viene interrotto da un vaso o da un nervo che giace immediatamente sull'osso, come per esempio, al passaggio dell'arteria lombare per mezzo dell'origine del m. psoas ai corpi delle vertebre, dell'arteria perforante per il punto d'inserzione del muscolo addutore del femore, ecc.

Non di rado s'attacca un muscolo non solo all'osso che muove, ma anche con alcune fibre alla capsula dell'articolazione che giace in mezzo ai due punti d'inserzione del muscolo. Una disposizione siffatta facilita il movimento, perciocchè il muscolo contemporaneamente col movimento dell'osso allontana dalla strada percorsa dall'osso la piega della capsula, che si forma per effetto del movimento ed impedisce che venga ad incastrarsi tra l'estremità articolari delle ossa.

Il **decorso d'un muscolo** tra i due suoi punti d'attacco è il più delle volte rettilineo, ma in moltissimi casi si trova anche una **deviazione di direzione ad angolo**, mentre il ventre o il tendine del muscolo vengono deviati dalla linea retta di riunione dei due punti d'attacco, senza per altro che ne venga limitato il suo movimento. — I mezzi con cui simiglianti deviazioni si operano, sono i seguenti: nel maggior numero dei casi il muscolo s'avvolge intorno ad una **parte prominente dell'osso**

Fig. 123.

Fig. 122. Origine del *m. soleo* quale esempio d'un'origine di muscolo da due ossi (qui *tibia* e *perone*) e da un'arco tendineo (*a*) situato frammezzo.

Fig. 123. *Muscolo peroneo breve* (*a*) e *terzo* (*b*) coi loro attacchi, come spiegazione, il primo della troclea ossea, il secondo della legamentosa, cioè *c* troclea ossea dietro il malleolo esterno; *d* troclea ossea nel calcagno ed *e* troclea legamentosa del leg. crociato.

(troclea ossea), la quale o appartiene ad un solo osso, come la troclea ossea del muscolo otturatore interno nell' incisura ischiatica minore, ovvero a parecchie ossa come la troclea del muscolo peroneo lungo, che in parte è situata sul malleolo esterno ed in parte sul cuboide. In queste troclee ossee, se non vi siano altre fissazioni (come, per esempio, nel m. otturatore in forza della sua congiunzione coi m. gemelli e pei leg. sacro-spinoso e sacro tuberoso) i tendini sono contenuti in un' infossatura o solco della superficie dell' osso, e spesso vi sono tenuti fermi da fascie legamentose che passano da una parte all'altra. In altri casi per lo contrario vi sono forti fascie legamentose (troclee o puleggie legamentose) che tengono fermi i tendini in un'incavatura angolare formata da parecchie ossa, ciò che si trova, per esempio, nei muscoli che dalla parte anteriore della gamba si portano al dorso ed alle dita del piede. La superficie di queste fascie legamentose rivolte ai tendini è liscia, e non di rado, quando cioè si sviluppano in essa delle cellule o corpicini cartilaginei, si tramuta in una cartilagine fibrosa. Una terza forma di deviazione, quantunque unica, si è quella che si trova nel muscolo obliquo superiore dell'occhio, dove il tendine passa per un piccolo canale o tubo cilindrico, e dopo che n' è uscito, muta la sua direzione (vedi la figura di contro). Se si porge conveniente attenzione ai passaggi (per esempio il legamento fundiforme del muscolo estensore lungo delle dita del piede e del muscolo peroneo terzo) si può del resto ravvisare questa terza forma come una varietà della seconda. Una combinazione della troclea ossea e della troclea legamentosa si trova in que'siti dove sono date le condizioni per l'esistenza d'ambedue, perciocchè due parti ossee congiunte mobilmente si trovano l'una contro l'altra, una volta in un angolo rientrante, l'altra in uno sporgente. Questo è il caso per esempio alla parte dorsale del radio, dove i tendini che vanno al dorso della mano scorrono in cilindri cavi, che sono per metà formati da un solco osseo e per metà da forti fascie legamentose; il solco osseo serve di troclea nella flessione palmare della mano, e la parte legamentosa serve di troclea nella flessione dorsale. Del

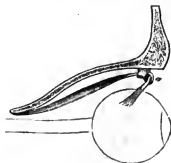



Fig. 124.

Fig. 124. M. obliquo superiore dell' occhio colla sua troclea in forma di un cilindro o breve canale cilindrico (a).

resto queste fascie legamentose si distinguono dalle sovraccennate fascie di fissazione alla troclea ossea, soltanto per la loro robustezza e perchè servono all'occasione qnal troclea o puleggia legamentosa.

Nelle troclee ossee il periostio riscontrasi sovente inspessito ed indurito; e ne'tendini, che scorrono in quelle, riscontrasi pure un condensamento e si vedono delle cellule cartilaginee qua e là sparso frammezzo le fibre del tendine, per cui queste acquistano in certa maniera una snperficie articolare verso l'osso. Questo carattere è tanto più pronunciato quando (per esempio, nel muscolo peroneo lungo) si trova trasformato in osso il luogo corrispondente del tendine. Siffatti pezzi ossei sono detti *ossi tendinei*. — In certi pnnti, dove i tendini passano distesi al di sopra d'un'articolazione di modo che una dello superficie articolari deve servire di troclea agli stessi (come nell'articolazione del ginocchio e nell'articolazione metetarso-falangea dell'alluce), riscontriamo con molta regolarità cotali ossi tendinei. Essi penetrano allora nell'articolazione con una superficie articolare rivestita di cartilagine, mediante la quale si articolano effettivamente colla superficie articolare a volta. Le vie che percorrono si ravvisano pure in quest'ultima siccome parti speciali della superficie articolare. Ossi tendinei di tale natura si appellano sesamoidei (*ossa sesamoidea*). Queste ossa speciali sono le ossa sesamoidee che regolarmente si trovano al pollice ed all'alluce, come pure la patella; eccezionalmente se ne riscontrano alle articolazioni falangee della mano e del piede, non cho ai capi del muscolo gastrocnemio.

Come l'attrito nelle articolazioni è diminuito da una membrana sierosa, cioè dalla membrana sinoviale, anche nelle rinnioni trocleari, che hanno somiglianza colle articolari ed hanno luogo fra le ossa ed i tendini ovvero fra i legamenti ed i tendini, è desso pure reso minore per effetto di sacchi sierosi. Tra i ventri dei muscoli, ovvero fra tendini piatti e le troclee ossee non sono questi pel solito che semplici sacchi schiacciati, per esempio, tra il m. ileopsoas e l'osso della pelvi, tra il m. otturatore interno e l'ischio, tra il m. grande gluteo ed il trochantere maggiore. Cotali sacchi sierosi hanno nome di borse mucose (*bursæ mucosæ*) e quelli do' tendini lunghi e sottili per lo contrario hanno il più delle volte una forma cilindrica, e si chiamano allora guaina del tendine (*vagina tendinis*). D'altronde tali guaine si riscontrano non solo ne' tendini che s'internano nelle troclee ossee, ma ben anche in quelli che, fortemente compressi, decorrono con altri tendini, come, per esempio, nei tendini palmari della mano; in qnesto caso una guaina sola racchiude più tendini, ovvero ogni tendine ha la sua guaina particolare.

La forma tipica del muscolo che venne descritta è quella che in generale spesso predomina: intanto vi hanno delle variazioni

considerevoli, per cui i muscoli si distinguono in **semplici** e **composti**: nei primi le singole parti del muscolo sono nel numero della forma tipica, nei secondi una o più parti (tondinea o muscolare) si trovano in nnmoro di dne o più.

La figura del muscolo *semplice* è determinata pure dai di lui punti d'attacco. Se questi sono l'uno all'altro vicini, allora il muscolo è corto; se al contrario distano molto l'uno dall'altro allora il ventre del muscolo è lungo ed il tendine è corto, oppure è corto il ventre ed il tendine è lungo. — Se i due punti d'attacco sono piccoli e arrotondati, anche il ventre del muscolo ha una forma cilindrica; se un punto d'attacco è lineare e l'altro un corpo rotondo, allora la figura del muscolo è triangolare; — se i due punti d'attacco hanno forma di linea, il ventre del muscolo è piatto e quadrilatero. Se le fibre del muscolo non decorrono nella stessa direzione principale del tendine, ma passano a questo lateralmente sotto un angolo, il muscolo vien detto muscolo semipennato; un esempio di questa specie si è il muscolo tibiale anteriore.

Le forme composte nei muscoli hanno lnogo, qualora questo sia carnoso nei due punti d'attacco e tra i due ventri di mnscolo che ne derivano sorga un tondine che li congiunga (muscolo biventre o digastrico) per esempio il muscolo digastrico della mascella inferiore, — oppure se diversi tendini si attacchino ad un sol ventre di muscolo (muscolo bicaudato, tricaudato) per esempio flessoro comune delle dita, — ovvero ogni volta che ad un tendine si attacchino diversi ventri di muscolo che vengono dallo stesso lato (muscolo bicipite, tricipite) per esempio m. bicipite del braccio. — Una varietà di quest'nltima forma è il muscolo pennato, nel quale le fibre muscolari scorrono da dne parti portandosi ad un tendine, che decorre nel mezzo in senso longitudinale, onde si ha una figura come delle barbe d'una penna; muscoli di questa indole sono i muscoli interossei esterni della mano.

Il muscolo come apparato motore.

Il muscolo agisce come apparato motore perchè si contrae (accorcia) nella direzione delle sue fibre. Per questa attività i due punti estremi del muscolo vengono ad essere avvicinati tra loro, e siccome questi sono fissati a dei pezzi ossei conginnti in modo l'un l'altro da potersi muovere per la contrazione stessa muscolare, i due punti di attacco alle ossa debbono anche essere avvicinati. Questo intanto può solo avvenire quando le dne ossa mutano la loro reciproca posizione nella loro congiunzione mobile, per modo che i loro assi si mettono in altri rapporti. Ogni contrazione muscolare perciò produce movimento in una articolazione ovvero in nna conginnzione analoga di ossa. Ma siccome alla con-

trazione di un muscolo va unita la maggior poesibile esteneione rettilinea dello stcseo, coeì anche nei muecoli avvolti intorno una troclea, deve verificarsi durante la loro azioue una prceeione laterale eulla euperficie trocleare, la quale contribuisce per parte sua a produrre il movimento quando l'oeeo che porta la superficie articolare a troclea è mobile vereo i due altri a cui sono inseriti i muscoli. La pressione laterale ei manifeeta ed agiece da eè eola, soltanto quando i due punti di attacco del muecolo sono più o meno fiseati, come per eeempio nelle dita del piede, che poggian fermi sul terreno, l'articolazione del piede vienc teea dalla prcseione latcrale del muscolo tibiale poeteriore e del muscolo peroneo breve.

La forza che epiega un muscolo in attività non viene danneggiata dal movimento in una articolazione, poichè l'attrito che ha luogo in una di queete è da considerarei come nullo, al contrario nella sinfisi la loro elaeticità deve influire certamente ad indebolirla. Ora, eeistendo o l'una o l'altra di queete due condizioni, è chiaro, che il muecolo deve agire con egual forza sui due suoi punti d'inserzione e che perciò il movimcnto dei due pezzi oseei, per quanto dipende dal muecolo, dovrebbe cesere uguale.

Ordinariamente però si trova che il movimento in uno dei due pezzi ossei è fortemente ineguale a quello dell'altro, e la cauea di ciò è da riconoscerei nelle reeietenze che ei oppongono ai movimenti dal peso, dall'azioue di altri muecoli, dall'unione con altre oesa, ecc., e che queete resistenze ordinariamente eono diverse alle due eetremità del muecolo.

L'effetto del movimento di un muscolo su ciascuno dei suoi due punti d'inserzione dipende dunque principalmente dalla forza di trazione e dalle resistenze che si oppongono al punto su cui agisce, perciò ne'casi in cui questa resistenza è grande è possibile altresì che uno dei due punti d'inserzione resti più o meno immobile mentre l'altro esegue una grande escursione. Tutto ciò non è mica raro a trovarsi, anzi coetituiece una regola per il più gran numero delle contrazioni muscolari, cioè che eolamente ad un punto d'inserzione il rieultato di quelle si manifesti col movimento, onde questo punto e'indica col nome **di punto mobile del muscolo** (*punctum mobile*), mentre al contrario l'altro punto d'inscrzione immobile lo si chiama pcr legge oppoeta **punto fisso** (*punctum fixum*).

E naturale che queete espreeeioni siano aesolutamente relative, e che dipendano dal modo con cui ei manifeeta l'attività di ciascun muscolo, perchè ei ha in caei speciali che uno è punto fieso e l'altro punto mobile. Nelle condizioni che ei riproducono ordinariamente, il punto d'attacco che eerve come punto fisso è sempre lo etesso ed egualmente quello che serve di punto mobile; perlocchè si è preeo il costume di riguardare uno dei due punti d'attacco di un muecolo quale punto fiseo aesoluto, e l'altro come punto mobile aeeoluto. Se non chè per motivi che sono facili a

comprendersi, nei muscoli delle estremità il punto d' attacco più vicino al tronco e nei muscoli del tronco quello più vicino alla colonna vertebrale è il meno mobile, cosicchè questo viene d'ordinario indicato siccome il punto fisso assoluto.

Il punto fisso accettato come assolutamente fisso viene allora indicato siccome **l'origine** (*origo*) ed il punto mobile accettato come punto mobile assoluto viene indicato come punto **d'attacco** o **d'inserzione** (*insertio*) del muscolo, ed allora si indica come suo **decorso** la sua direzione dall'origine fino alla inserzione.

Un muscolo fornito di uno o più tendini ha il suo ventre d'ordinario nel così detto punto d'origine; per cui viene indicata come origine quella estremità del muscolo nel quale si trova il suo ventre, senza che perciò questa estremità indichi necessariamente il punto fisso assoluto del muscolo.

Facendo astrazione dalle condizioni or ora accennate, dipendenti dall'uso ordinario de'muscoli, e considerando soltanto le **possibilità di movimento** date dall'azione simultanea dell'attività muscolari e degli ostacoli, noi troviamo le possibilità seguenti.

Fig. 125.

Fig. 126.

Quando un muscolo passa solamente su d'una articolazione, allora, a seconda della resistenza, può l'osso *b* esser mosso verso l'osso *a*, ovvero l'osso *a* verso l'osso *b*, od *a* e *b* essere mossi egualmente l'un verso l'altro, come viene mostrato dalla figura 125.

Ma se un muscolo passa sopra due articolazioni, allora o le può muovere tutte e due od una soltanto; qualora la seconda sia fatta immobile da altre cause, allora i due ossi uniti insieme immobilmente si presentano siccome un solo. In questo modo è possibile una serie maggiore di forme di movimento fra i tre ossi come si può ravvisare negli schemi di contro in fig. 126, dove *a*, *b*, *c*, indicano le tre ossa.

Volendo formarsi un'idea chiara *del modo di agire d' un muscolo su d' un osso mobile* fa d' uopo anzitutto di ridurre i loro rapporti a forme matematiche semplici rappresentando cioè la direzione in cui si contrae il muscolo

Fig. 125 e 126. Schemi a dichiarazione dei movimenti possibili di due o tre ossa l'uno verso l'altro (Vedi la spiegazione nel testo).

per mezzo di una linea matematica e le ossa per mezzo di levè matematiche. — Circa la direzione della contrazione muscolare conviene riflettere, che la forza con cui un muscolo agisce su i suoi punti d'inserzione, è la risultante delle forze delle singole sue fibre, e che la direzione in cui si manifesta la sua forza è egualmente la risultante della direzione in cui ciascuna fibra si contrae. — E perciò si ottiene approssimativamente la direzione di contrazione di un muscolo semplice, ovvero quella di ciascun elemento d'un muscolo a più teste o a più code, tirando una linea retta che unisca i punti centrali dei suoi due punti d'inserzione. In ciò è da notarsi, che quando un muscolo prova nel suo corso una deviazione per causa d'un troclea, la direzione della sua trazione si cangerà egualmente, ed allora questa sarà determinata da una linea tirata dal punto mediano del muscolo (o del tendine) al luogo ove egli abbandona la troclea, dal punto medio dell' inserzione al punto mobile.

Quanto alle ossa è chiaro che esse ponno mutarsi in leve matematiche, allorchè si tirano in esse delle linee, le quali cominciano dall'asse o punto di rotazione e vanno al punto medio dei due punti d'attacco del muscolo. Nelle ossa lunghe si ponno mettere a profitto invece di queste linee gli assi delle diafisi, disponendoli in modo che vengano ad incontrare l'asse di rotazione e rispettivamente il punto di rotazione.

Per lo sviluppo delle leggi ulteriori e come esempio può servire il disegno un po' schematico del muscolo brachiale interno che si vede in fig. 127.

Il rapporto dell'omero, dell'ulna e del muscolo tra di loro, viene ricondotto alla forma matematica se si tirino gli assi dei due ossi *ah* e *bh*, i quali coincidono ambidue nell' asse di rotazione *h* che è ad un tempo l'ipomoclio pel movimento; *cd* la risultante dell'azione dei singoli fascetti muscolari è la direzione della forza. Nella fig. 128 non v' è che il solo disegno matematico tratto dalla fig. 127 e con ciò si ha il rapporto più semplice delle parti scelte ad esempio. Siccome il momento di forza di un muscolo non dipende soltanto dal *quantum* della sua contrazione, ma anche dal braccio di leva sul quale esso agisce, e poichè il braccio di leva del momento di forza è la perpendicolare calata dall' ipomoclio nella direzione della forza, nella figura *hi*, così nell'esempio qui scelto il mo-

Fig. 127.

Fig. 127. Schemi a dichiarazione del modo d' azione d'un muscolo. (Vedi la spiegazione nel testo).

mento di forza del muscolo è eguale al *quantum* della sua contrazione moltiplicato per *hi*. Ora però siccome l'angolo tra *ah* e *bh*

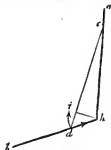
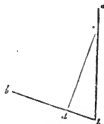



Fig. 128. Fig. 129. Fig. 130.

è diverso nelle diverse posizioni, deve anche la linea *hi*, secondo la posizione dei due ossi uno rispetto all' altro, avere una lunghezza diversa, e quindi anche il momento di forza deve essere diverso. Ciò è reso evidente dalle fig. 129 e 130. Nella fig. 129 *hi* tirata sul prolungamento della direzione di contrazione *dl* è più corta che non nella fig. 128, e nella fig. 130 è più lunga. In quest' ultima figura il momento di forza ha raggiunto il suo massimo, perciocchè *hi* ha in essa tutta la lunghezza di *dh*, mentre *cd* sta perpendicolare sovra *bh*. — Dalla comparazione delle tre figure 128, 129 e 130, le quali rappresentano diversi gradi di flessione, si rileva che durante un movimento fra due ossa, tanto grande quanto l'articolazione il consente, il momento di forza del muscolo che muove non è sempre uguale, ma invece in una certa posizione raggiunge il suo massimo. Nell' esempio testè scelto è desso più piccolo sì avanti che dopo di questo massimo. La fig. 131 presenta le stesse ossa in una estensione quasi completa dell' uno verso l' altro, per cui la *hi* è piccola oltre misura. Da questa figura si potrebbe desumere, che lo sviluppo della forza nel muscolo debba essere in pari modo piccolo assai nel momento ch' esso principia una flessione; questo però non è il caso, come lo provano le ragioni seguenti: — Nelle figure fino adesso trattate la grossezza dell'estremità articolari non ebbe ad influire sulla direzione del muscolo, perciocchè la linea *cd* non s'approssimò ad esse abbastanza; nell'estensione per lo contrario la grossezza dell' estremità articolari, a so-

Fig. 131.

Fig. 128, 129 e 130. Schemi a dichiarazione del modo d' azione d' un muscolo. (Vedi la spiegazione nel testo).
Fig. 131. Schema per la spiegazione del modo d'agire d'un muscolo.

miglianza d' una troclea, deve agire deviando la direzione, per maniera, che l'angolo d'attacco del muscolo diventi più grande e il suo momento di forza quindi più propizio. La vera posizione del muscolo, dipendente, nella estensione, da queste condizioni, è, nella figura, indicata da una linea interrotta; il circolo punteggiato è la sezione trasversale della troclea dell'omero. — La grossezza dell'estremità articolare corregge pertanto ciocchè il momento di forza ha di sfavorevole nella estensione.

Fin ora è stata rappresentata solamente quell'azione del muscolo sulle ossa, la quale comunica a queste un movimento di rotazione intorno l'asse dell'articolazione. Or è chiaro che nella direzione obliqua in cui ordinariamente il muscolo si contrae, questo movimento di rotazione può essere solamente effetto della forza componente nella direzione di contrazione, di quella cioè ch'è perpendicolare all' asse dell' osso; resta perciò a considerare ancora una seconda componente, la quale agisce nella direzione dell'asse dell'osso.

Nelle fig. 128 e 129 la direzione della trazione muscolare è decomposta nelle due componenti, nella rotatoria cioè (ch'è indicata dall' arco di cerchio punteggiato) ed in quella che agisce sull'ipomoclio nella direzione del braccio di leva *bh* (cioè dell'asse dell'osso.) Comparando nei diversi gradi di flessione delle due figure la direzione in cui si manifesta l'azione sull'asse dell'ulna, si vede che quest'osso nella fig. 128 viene compresso contro l'ipomoclio, mentre nel secondo caso, cioè in figura 129 ne viene allontanato. Risulta da ciò che in alcune posizioni le ossa mosse vengono ad essere l'un contra l'altro compresse nell'articolazione, mentre in altre posizioni, ne restano allontanate. Il limite fra le due specie di posizioni come si deduce dalle leggi delle leve, è quella posizione in cui la direzione di contrazione del muscolo sta perpendicolare all'asse dell' osso, fig. 130. Per altro nell' ulna le due azioni agiscono fissando, poichè nelle posizioni in cui l'ulna viene a staccarsi dalla troclea dell' omero, l' olecrano della prima viene spinto contro dell' omero. Ei parrebbe però necessario dal fin qui detto, che, nelle unioni articolari a superficie meno curvate e complete, nelle forti flessioni per l'azione muscolare, invece di una fissazione ne dovesse venire un distacco delle due superficie, cosicchè, per esempio, nella forte flessione del ginocchio dovrebbe verificarsi un allontanamento della tibia dal femore. Ove per altro si volesse abbracciare cotale opinione, sarebbe uopo di disconoscere il fatto, che l' azione d' un muscolo sull'articolazione non è che una componente, alla quale in questi casi s'associa, come compensatrice, l' altra componente cioè l'azione d'elasticità degli antagonisti, cosicchè la risultante d'ambedue sorge pure quale momento fissatore. (Veggasi più avanti quanto viene esposto sul rapporto degli antagonisti cogli ossi che giacciono frammezzo).

Le figure, che prendemmo fin quà a considerare, c' istruiscono inoltre, che il momento di forza d' un muscolo è precisamente lo stesso, sia che venga mosso l'osso *bh* oppure l'osso *ah*, imperciocchè nella posizione medesima la direzione di trazione del muscolo, del pari che la perpendicolare che dall'ipomoclio cala su questa, è pure la medesima; e nel movimento di *ah* intorno *bh*, anche malgrado la lunghezza del braccio di leva *ch*, la posizione più favorevole al momento di forza è quella indicata nella fig. 130.

Negli esempi prescelti l'azione muscolare è molto semplice ed in ogni luogo uguale. Ma questo però non è il caso per tutti i muscoli, al contrario la maniera con cui la maggior parte dei muscoli mette in movimento le ossa presenta diverse varietà, le più importanti delle quali sono le seguenti.

Molti muscoli sono ordinati in maniera, che il loro modo d'azione non è semplice, mentrechè producono ad un tempo rotazione e flessione, oppure rotazione e abduzione. Questo complicato modo d'agire verrà meglio inteso se si decompone e s'immagina, che per esempio l'azione della flessione cominci tostochè siasi compiuta quella della rotazione. In questa ipotesi siamo costretti d' attribuire al muscolo due azioni, che si distinguono per **prima azione**, e per **seconda azione**, quando siano abbastanza uguali l' una all' altra, ovvero che per il fatto si manifestino quanto al tempo l' una dopo dell' altra, mentre, ove diversifichino di molto nell' importanza, s' indicano col nome d' **azione principale** e d' **azione accessoria**. — Così la prima azione del m. bicipite brachiale è la supinazione del radio, la seconda la flessione del radio e dell' avambraccio con questo; l' azione principale del m. pronatore terete è la pronazione del radio, l' azione accessoria è la flessione del cubito.

Un speciale modo d'inserzione sembra essere in relazione con simili forze doppie, il quale si trova molto pronunziato all'origine del m. retto del femore ed all'inserzione del m. semimembranoso, per modo cioè che la inserzione avviene mercè due parti di tendine l' una opposta all' altra ad angolo retto, una delle quali sta sempre in continuità con la direzione del muscolo (vedi la descrizione de' due muscoli suddetti).

In altri muscoli si deve anzitutto, per mezzo di movimenti precedenti, ottenere una certa posizione del membro, prima che i muscoli medesimi possano manifestare l' azione, ch' è particolare ad essi. Ond' è che affine di fare agire i rotatori del ginocchio, fa duopo prima che avvenga in esso una flessione.

In altri muscoli invece scorgiamo, che manifestano un' azione diversa secondo che è diversa la posizione del membro. I m. interossei della mano, per esempio, nell' estensione delle dita sono abduttori e adduttori di questi, e nella flessione soltanto flessori; gli adduttori del femore sono nella flessione di esso estensori, e viceversa nell' estensione sono adduttori.

Quali siano i momenti, che cagionano un sì diverso modo di comportarsi, ciò risulta facilmente, come al solito, dall'esame dei singoli casi particolari. Nella diversità di agire dei muscoli, i quali appartengono alla stessa articolazione, può accadere che gli stessi vi si trovino in condizioni opposte: e queste le si son divise nelle seguenti categorie:

Muscoli, ne' quali l'azione dell'uno è opposta a quella dell'altro, vengono per tale riguardo appellati **antagonisti**. Così sono i flessori antagonisti degli estensori, e viceversa. Se non che può un muscolo essere tal fiata antagonista semplicemente all'azione d'un altro e poichè esso distrugge quest' azione colla sua propria può far risaltare solo l'altra azione dell'altro muscolo. Così il m. pronatore rotondo ed il m. pronatore quadrato possono impedire, come antagonisti dell'azione supinatrice del m. bicipite brachiale, che quest'azione abbia a manifestarsi, sicchè il m. bicipite brachiale abbia a piegare il braccio senza prima supinarlo. — Puri antagonisti sono spesse volte disposti in guisa, che si possono considerare per una sola ansa muscolare interrotta soltanto dall'osso che muovono, come per esempio il m. tricipite del braccio ed il m. brachiale interno. E ci rinforzeremo in siffatta opinione ancora più, se il pezzo d' osso, che si trova interposto, sia strettissimo, come per esempio nel m. latissimo del dorso e m. gran pettorale, oppure nel m. gran serrato, e m. romboide, ovvero nel m. pronatore terete e nel m. supinatore breve. — Tale concetto spiega pure ad un tempo per molti casi, come l'estensione dei muscoli uniti intorno ad un'articolazione debba premere le due superficie articolari l' una sull' altra.

Muscoli, la cui azione principale sia uguale, oppure che abbiano un' azione comune, si dicono per tale riguardo **sinergeti**. Così il m. bicipite del braccio ed il m. brachiale interno sono sinergeti come flessori dell'avambraccio.

Una specie particolare di sinergia e d'antagonismo ad un tempo si trova presso molti muscoli disposti simmetricamente al tronco ed alla colonna vertebrale, quando cioè il singolo muscolo abbia due momenti della sua azione, per esempio uno di rotazione ed uno di flessione. In questo caso i momenti di rotazione dei muscoli d'ambo i lati nella contemporanea attività loro si distruggono reciprocamente, e sorge soltanto, come azione comune, quella di flessione, ciocchè si scorge per esempio nel m. splenio del capo.

Dei gruppi muscolari e loro disposizione.

Fra le diverse forme di muscoli sono stati dapprima compresi quelli a più teste ed a più code. Chi esamina bene queste forme, specialmente l' ultima, trova che in un gran numero di casi non sono forme muscolari speciali, come forse i piatti, i biventri, ecc.,

ma debbono essere riguardati come un complesso di un numero di muscoli semplici. Nel più gran numero de' casi non è anche difficile di preparare separati i singoli elementi, così per esempio si può facilmente scomporre il **muscolo flessore comune profondo** delle dita nei cinque elementi di cui è composto, ognuno dei quali va ad un dito. — Con un muscolo siffatto quindi si comprende un gruppo di muscoli molto affini ed intimamente uniti fra loro.

Egualmente trovansi pochi muscoli che hanno tra loro affinità e che riuniti in un complesso più o meno stretto, si chiamano, considerati come un' unità anatomica, **gruppi muscolari.**

Per poter bene studiare le masse muscolari, val meglio scinderle prima in tanti gruppi separati senza aver riguardo, se un dato gruppo sia stato ritenuto comunemente come fatto, in alcuni casi determinati, di un sol muscolo semplice oppure da più riuniti, perchè il modo ordinario secondo cui un muscolo vien considerato è molto più vacillante ed arbitrario.

Per **gruppo muscolare** intendiamo perciò un complesso di muscoli, i quali hanno un'azione principale comune, e quale indizio di questa proprietà hanno un punto di origine o d' inserzione essenzialmente eguali. Ordinariamente i gruppi muscolari hanno all'esterno una forma delimitata, onde a prima vista ponno essere considerati come un tutto unito. — L'azione fisiologica dei muscoli su di un membro è sempre regolata dalla configurazione della superficie articolare, o piuttosto da'movimenti che questa conformazione permette, così ne viene che è il carattere dell'articolazione che determina il numero dei gruppi muscolari necessarii a produrre i movimenti nell' articolazione stessa. Così per esempio è certo che un'articolazione a ginglimo, siccome il cubito, non può avere altro che un gruppo di flessori ed uno di estensori; nel ginocchio a questi due gruppi se ne aggiunge un terzo, quello dei rotatori, i quali però non ponno spiegare la loro attività che nella flessione del ginocchio, soltanto cioè quando la rotazione della gamba è possibile.

Tenuto conto ora dei movimenti permessi dalle articolazioni si trova, che le sole specie di gruppi muscolari possibili sono le seguenti:

Flessori, *flexores*
Estensori, *extensores*
Adduttori, *adductores*
Abduttori, *abductores*
Rotatori, *rotatores*

Le espressioni di **estensione, flessione, rotazione** si dichiarano da per sè, una volta che si sono conosciute le forme de'movimenti nell' articolazione (vedi osteologia). Per adduttori s'intendono quei muscoli i quali avvicinano un membro alla linea mediana di tutto il corpo, e per abduttori al contrario quelli che ne l'allontanano.

Nelle dita della mano e del piede questi nomi significano l'*avvicinamento* di queste alla linea mediana del piede o della mano od *allontanamento* dalla stessa.

Egli è chiaro che in un'artrodia debbonsi trovare tutte e cinque queste specie di muscoli, in un ginglimo puro solo i flessori ed estensori, ed in un'articolazione di pura rotazione i puri rotatori.

Per quanto sono distinti, per esempio in un ginglimo puro, i gruppi muscolari che vi appartengono, perchè le due forme di movimento sono molto distinte, per altrettanto sono confusi i cinque gruppi muscolari di un'artrodia, perchè veramente le cinque forme tipiche di movimento di quest'articolazione non sono nettamente distinguibili come nella schema, onde spesso avviene che i movimenti di artrodia, i quali sono prodotti da uno speciale gruppo muscolare, vengono cagionati da azioni secondarie, o per una speciale combinazione di altri gruppi muscolari o di singoli muscoli. Vedi come esempio di questo ciò che diremo più tardi sui movimenti della mano.

Circa **la disposizione interna d'un gruppo muscolare** ponno stabilirsi le seguenti leggi:

Ciascun gruppo muscolare consiste ordinariamente di elementi di due specie. Una classe di questi elementi muove solo un'unica articolazione, mentre l'altra muove oltre di questa anche un'altra articolazione, in guisa che il movimento di quest'ultima può essere un compimento essenziale del movimento della prima. Parecchi elementi d'un gruppo appartengono pel solito alla prima specie, mentre non ispetta ordinariamente alla seconda che un solo; tuttavolta questo rapporto può anche essere affatto opposto. L'articolazione del ginocchio ci offre un esempio di ambedue le condizioni.

Il gruppo degli estensori del ginocchio consiste degli elementi uniarticolari seguenti: m. crurale, m. vasto interno e m. vasto esterno, i quali partendo dal femore ed attaccandosi alla tibia, distendono il ginocchio e possono con ciò sollevare il piede. L'elemento a due articolazioni di questo gruppo, il m. retto del femore, parte dalla pelvi e s'attacca alla tibia; esso divide quindi, in riguardo al movimento dell'articolazione del ginocchio, l'azione degli altri elementi; se però quando è terminata l'estensione continua ancora ad agire, piega allora il femore verso il tronco e solleva con ciò il piede ancora più. Laonde l'azione complessiva di questo gruppo si è quella d'alzare il piede. — I singoli elementi del m. tricipite brachiale stanno in condizioni simiglianti colla mano. (Tuttavolta non si considera d'ordinario il m. tricipite brachiale come gruppo, bensì come muscolo a più teste).

Il gruppo dei rotatori dell'articolazione del ginocchio consiste invece d'un unico elemento uniarticolare, che è il m. popliteo, il quale cammina dal femore alla tibia e rota all'interno la punta

del piede. Per lo contrario tre elemonti, il m. gracile, m. semitendinoso ed il m. sartorio,muovono dal bacino e s'attaccano alla tibia. Per riguardo al rapporto tra la tibia ed il femore è l'azione di questi eguale a quella del m. popliteo; però possono pure (almeno in parte) addurre nell' articolazione della coscia la gamba intora, e quindi con essa portare ancora più all' interno la punta del piode. L'azione complessiva quindi di questo gruppo si è di portare all'interno la punta del piede.

Consimili esempi, comunque di minor rilievo, si presentano in gran numero se ci facciamo ad indagare attentamente le azioni de' muscoli.

La legge della posizione reciproca di ciascuno dei muscoli che formano un gruppo, ha una speciale importanza per la conoscenza della disposizione interna di un gruppo muscolare. Per comprendere chiaramente ciò, fa d'uopo anzitutto considerare, che non vi esiste un limite determinato tra il modo con cui si concepisce un muscolo, e quello con cui si concepisce un gruppo muscolare, onde ne' casi particolari è spesso puramente arbitrario ammettere l'esistenza di un gruppo di muscoli e di un muscolo diviso in più parti; che anzi non si è d'accordo sulla quistione se una data massa muscolare dev' essere riguardata come un gruppo di muscoli o come un muscolo semplice. Ciò spiega evidentemente le diverse contradizioni nelle descrizioni. Così gli estensori della gamba una volta sono descritti come un sol muscolo (m. quadricipite del femore), altra volta come un gruppo di quattro muscoli (m. retto crurale e vasti), egualmente si trova descritto come un solo muscolo un gruppo di muscoli facilmente separabili tra loro, come per esempio i muscoli intercostali, il m. multifido della spina ed altri; mentre al contrario una massa muscolare difficilmente o per niente separabile, come la massa muscolare della regione tenare, si scinde in un numero di singoli muscoli, dietro di che viene presentata come un gruppo muscolare.

Questa strana condizione intanto si spiega facilmente, quando si considerano i numorosi passaggi che esistono tra un muscolo semplico ed un gruppo muscolare, ciò che dimostreranno le osservazioni che seguono.

Prendiamo dapprima a considerare un muscolo della forma più semplice, cioè un muscolo cilindrico con una testa ed un tendine siccome appunto queste condizioni vengono per ordinario contemplate nel muscolo tipico, per esempio il m. semitendinoso. In questo muscolo seguendo la disposizione delle fibre si può con facilità decomporre il ventre ed il tendine (fasci di fibre) in un numero di elementi paralleli, i quali però ai due punti d'attacco del muscolo sono strettamente uniti tra loro. Tale forma d'un muscolo è per altro assai rara; imperciocchè l'uno e l'altro dei punti d'attacco, ha d'ordinario una estensione lineare o superficiale,

e perciò a questa estremità del muscolo sono i suoi singoli elementi separati più o meno tra loro. Esempi ne siano il m. temporale, la cui origine ha una grande estensione in superficie, ed il m. coracobrachiale, il quale ha un punto d' inserzione lineare. Fintantochè questi diversi elementi stanno fra loro connessi uniformemente si comprende la totalità loro come un singolo muscolo semplice; ma diverso è il caso se una connessione non uniforme ha luogo, per essere il punto d' attacco di maggiore estensione diviso sopra più ossi più o meno vicini l'uno all' altro. La parte allora degli elementi che appartiene a ciascun osso viene trattata come porzione particolare d'origine (testa), ovvero porzione d'attacco (coda), e con ciò si ottiene il muscolo a più teste o a più code. Esempio del muscolo a più teste sia il m. gran pettorale con le sue porzioni sternale e clavicolare; di quello a più code il m. flessore comune brevo delle dita del piede colle sue quattro porzioni d'attacco alle quattro dita piccole. Anche qualcuno di questi muscoli a più teste si ritiene come muscolo semplice, come per esempio il m. piccolo pettorale. Se anche il secondo punto d'attacco si riscontra lineare od esteso in superficie, allora i singoli elementi dei muscoli saranno divisibili assolutamento, e si troveranno individualmente l'uno presso l'altro senza concentrarsi in un punto. Il muscolo ha in questo caso assolutamente una figura membranacea. Abbiamo un esempio di questa forma nel m. intercostale. Se in questa forma si trova una separazione distinta degli elementi per effetto della distribuzione dei due attacchi ciascuno sopra due o più ossa, ovvero a motivo di una separazione più pronunciata degli attacchi dei singoli elementi, si ottiene un gruppo muscolare. Un esempio di questo rapporto si è il gruppo dei m. scaleni, il quale è composto da muscoli situati l'un presso l' altro, che dalle vertebre del collo vanno alle coste. Spesse volte per altro è in questi gruppi dubbioso se sia o no da operare la separazione in singoli muscoli. Infatti i muscoli scaleni vengono considerati da alcuni per un gruppo di due muscoli, da altri per uno di tre; così pure i due m. romboidei della scapula possono egualmente essere presi per un muscolo solo. Ma in altri gruppi la separazione è per certo più decisa, come a mo' d'esempio nel gruppo muscolare che è posto nella parte anteriore della gamba.

Chi si rappresenterà bene alla mente le cose sviluppate testè, comprenderà che tra i muscoli semplici ed i loro elementi da una parte, e dall' altra tra i gruppi muscolari ed i muscoli semplici che li costituiscono esiste un deciso parallelismo; ond'è naturale che le leggi riguardanti la disposizione degli uni e degli altri debbono essere le stesse.

In ogni singolo muscolo dunque, come si è detto, gli elementi (fasci di fibre) trovansi ordinati in modo, che essi dalla loro ori-

gine al punto d'inserzione decorrono o convergenti, o divergenti, o paralleli, nè mai s' incrociano.

Nello stesso modo si comportano anche i muscoli che compongono un gruppo, onde, rispetto alla posizione di ciascun muscolo in essi contenuto, si ponno distinguere tre specie principali di gruppi muscolari; cioè:

1) convergente,
2) divergente e
3) parallela.

Nella prima specie le origini sono separate e gli attacchi ravvicinati assai l' uno all' altro; essa opera il passaggio al muscolo a più teste. Esempio: il gruppo degli estensori dell'articolazione del ginocchio.

Nella seconda sono le origini più vicine l' una all' altra e più scostati tra loro gli attacchi; questa opera il passaggio nol muscolo a più code. Esempio: il gruppo dei flessori della mano e delle dita che nasce dal condilo interno dell' omero.

Fig. 132. Fig. 133.

Nella terza le origini e gli attacchi sono divisi, ma disposti l'uno presso dell'altro; questa opera il passaggio al muscolo a forma membranosa. Esempio: il gruppo dei rotatori del femore.

Per tutte queste tre specie di gruppi, come in ogni muscolo i di cui elementi o fibre non s' incrociano mai, vale la legge, che i muscoli di cui sono composti, nel reciproco loro rapporto sono sempre o paralleli, o convergenti o divergenti, ma non s' intrecciano mai fra di loro.

Laonde si può assai facilmente trovare la posizione reciproca dei muscoli d' uno stesso gruppo congiungendo il punto, ovvero i punti d' origino del gruppo coi punti d' attacco del medesimo a mezzo di linee che non s'incrociano. Alcuni esempi varranno meglio a spiegare l' asserto. Si voglia per esempio trovare la posizione relativa del gruppo dei flessori della mano e delle dita che ha origine dall' antibraccio. Sappiamo che questo gruppo nasce dal

Fig. 132. Schema della disposizione del gruppo muscolare, superficiale volare dell'avambraccio. Vedi la spiegazione nel testo.

Fig. 133. Schema della disposizione stessa del gruppo dei muscoli dorsali dell'antibraccio. Vedi la spiegazione nel testo.

condilo interno dell'omero e che vi appartengono: il m. pronatore terete che va alla diafisi del radio, il m. flessore carpo-radiale e il m. flessore carpo-ulnare che s' attaccano alla base dell' osso del metacarpo dell'indice e del dito mignolo, e il m. flessore superficiale comune delle dita i cui tendini entrano congiunti pel centro del carpo. Si faccia il disegno dell' antibraccio colla mano e la parte inferiore del braccio come vediamo nella fig. 132 (anche con sole linee), si chiami il condilo interno dell'omero (*a*) ed i quattro punti d'attacco 1, 2, 3, 4, si tirino le linee a^1, a^2, a^3, a^4, e allora si avrà la disposizione di tutto il gruppo. Per maggior semplicità qui è preso il centro del carpo come estremità del muscolo flessore superficiale comune delle dita; l'indicazione delle singole dita avrebbe confuso un po' troppo il disegno. Anche il m. palmare lungo vi è disegnato dentro col tendine troncato, sulla cui posizione in questo gruppo gioverà poi consultare la descrizione che lo riguarda. — In eguale maniera nella fig. 133 è disegnato il corrispondente gruppo degli estensori che si trova nella parte dorsale dell'antibraccio. Però qui si dovettero indicare tre punti d'origine *a b c*, perchè due muscoli di questo gruppo nascono dalla cresta del condilo esterno. Questo disegno ci insegna con molta facilità che il m. estensore lungo carpo-radiale si è quello che si attacca all'osso del metacarpo dell'indice.

Semplice, siccome è, questa legge ci permette non solo, che la osserviamo ed applichiamo nello studio della topografia de' muscoli; ma facilita eziandio in modo non comune quello della topografia de' vasi e de' nervi.

In questa legge non s'incontrano che due eccezioni nella disposizione del m. flessore comune lungo delle dita del piede e nei rapporti di posizione delle due porzioni del m. gran pettorale e dei m. deltoide, l'una verso dell'altra. Di queste due condizioni terremo parola a suo luogo.

Dalla legge testè sviluppata ne deriva pur una seconda, cioè: *che i muscoli i quali passano sopra due articolazioni, sono posti più superficialmente de' muscoli dello stesso gruppo, che non passano che sopra un' articolazione sola.*

Il disegno qui di contro posto a spiegazione dei rapporti reciproci di posizione del m. retto del femore (*a*) e del m. crurale (*b*), non ha bisogno ulteriori schiarimenti.

Fig. 134.

Fig. 134. Rapporto reciproco di posizione del m. retto del femore (*a*) e del m. crurale (*b*). V. il testo.

Dal fin qui detto è chiaro, che si possa ascrivere a ciascun gruppo muscolare una direzione principale, cui le direzioni di tutti i singoli muscoli del medesimo gruppo sono generalmente parallele.

Le direzioni principali dei diversi gruppi possono non solo, ma devono anzi incrocicchiarsi di sovente tra loro. Ciò vale in ispecialità per la direzione principale del gruppo de' rotatori d'un'artrodia, che deve incrociare ad angolo retto la direzione principale degli altri gruppi muscolari della medesima articolazione, perciocchè essa si porta perpendicolarmente sull' asse dell' osso; mentre la direzione principale degli altri gruppi muscolari cammina pressochè parallela all'asse dell'osso.

Per ciò che riguarda alla disposizione reciproca de' gruppi muscolari, è manifesto, che i flessori si devono trovare dal lato della flessione, gli estensori da quello della estensione, gli adduttori più vicini e gli abduttori più lontani dalla linea verso cui succede l'accostamento, o da cui ha luogo l'allontanamento. I rotatori, se non passano sopra due articolazioni, si trovano sempre nello strato più profondo.

Non di rado si riscontra, che in un' articolazione tutti od alcuni de'muscoli o gruppi muscolari ad essa appartenenti non sono rappresentati soltanto da un muscolo o da un gruppo di muscoli; ma eziandio che il principio del movimento espresso da essi si riproduce di nuovo mediante un altro gruppo, che è situato allora più superficialmente, e possiede una massa maggiore ed ha frequenti volte anche delle azioni accessorie di maggiore rilievo. Chiameremo pertanto la prima classe dei muscoli col nome di **muscoli tipici**, l'altra con quello di **muscoli del gruppo di ripetizione**, comunque tal fiata non si tratti che d'un muscolo solo. — Esempi:

Muscoli tipici	**Muscoli del gruppo di ripetizione**
Muscoli della scapula e m. coracobrachiale,	m. latissimo del dorso, deltoide, e gran pettorale,
m. interspinali,	m. spinale,
m. intertrasversali,	m. trasversale della cervice,
m. tibiale posteriore e peroneo breve.	m. della polpa della gamba.

Considerazioni generali sulla muscolatura di tutto il corpo.

La totalità della massa dei muscoli del corpo viene divisa in due grandi sezioni principali, cioè:

nei muscoli dell' apparato locomotore, **muscoli dello scheletro**, e

nei muscoli che compariscono come strumenti ausiliari d'altri apparati, quali sono gl'intestini o gli organi dei sensi, **muscoli viscerali.**

I muscoli viscerali, o muovono parti costituenti nn apparato intestinale o de' sensi, come i muscoli della laringe, della lingua, del bulbo dell'occhio, degli ossicini dell'udito; oppure mnovono le pieghe della pelle, che segnano il principio di questi apparati, quali sono le labbra, il naso, le palpebre, il padiglione dell'orecchio, l'ano. Possono nascere anche dallo scheletro muscoli delle due specie, ma essi terminano allora in ogni caso nelle parti indicate, come per esempio i mnscoli del bulbo dell'occhio, molti muscoli della lingua, molti muscoli delle labbra. Spesso però non hanno alcun contatto coll'armatura ossea, quali per esempio i muscoli interni della laringe, il m. linguale ed altri.

A questa categoria di muscoli si ponno annoverare anche nell'uomo alcuni muscoli detti cutanei, il platisma mioide dol collo, il m. epicraneo e il m. palmare breve (su di questi sarà fatta parola, quando si tratterà della pelle).

I muscoli dell'apparato locomotore propriamente detto, ossiano i muscoli dello scheletro, sono per lo contrario caratterizzati da ciò, che vanno da un osso all'altro, e muovono parti dello scheletro le une verso le altre. Servono pertanto essenzialmente alla locomozione e ai movimenti del corpo in sè stesso.

Questa sezione di muscoli è quella che ci deve occupare nel presente capitolo. I mnscoli viscerali verranno trattati, quando parleremo degli apparati di cui sono proprii.

Dappoichè i muscoli non hanno altre relazioni se non collo scheletro, ch'è mosso da essi, deve pnre la divisione loro in sezioni principali essere essenzialmente quella stessa dello scheletro. Laonde la distingueremo in:

Muscoli del tronco e
Muscoli delle estremità.

Base alla formazione ossea del tronco è la colonna vertebrale. I muscoli della colonna vertebralo formano perciò la prima grande sezione di muscoli. Questi sono una quantità di piccoli muscoli, che passando da una vertebra all'altra, operano il movimento fra due vertebre, cosicchè l'azione complessiva di tutti i muscoli d'azione eguale sulle singole vertebre deve produrre un movimento di tutta la colonna vertebrale. — La configurazione particolare della testa e della sua articolazione con la colonna vertebrale, danno a quei mnscoli della colonna stessa, la cui azione è in rapporto più stretto col movimento della testa, uno sviluppo particolare, che per altro non si discosta dallo schema principale de'muscoli della colonna vertebrale medesima.

Alla colonna vertebrale s'attaccano le coste; i muscoli, la cui azione principale si è il movimento di queste ultimo, devono quindi portarsi dalla colonna vertebrale, ch'è il punto fisso alle coste; i mnscoli delle coste formano la seconda sezione della muscolatura del corpo.

Quasi a compimento dei muscoli della colonna vertebrale e di quelli delle coste si riscontra qui un complesso muscolare particolare, che ha origine dal bacino e passando al dorso si distende fino all' occipite. Questo complesso viene indicato da noi come il sistema del m. sacrospinale, ed in esso ravvisiamo la terza grande sezione della muscolatura del corpo.

Alle sezioni già nominate di muscoli, tengono dietro quei muscoli che formano la parete laterale e anteriore del tronco. Sono desse grandissime lamine muscolari larghe, che attaccate di dietro alla colonna vertebrale si uniscono nella linea mediana anteriore ad un cordone forte fibroso, ch'è in certo modo una continuazione dello sterno; al lato di questo cordone si trova pur da ogni parte una forte massa muscolare, che decorre in senso longitudinale. I muscoli del torace appartengono pure a questa sezione. I muscoli della parete del tronco formano la quarta grande sezione de' muscoli del corpo.

Ai muscoli della parete del tronco, sebbene con poca analogia, si fanno seguire, come quinta sezione, i muscoli dello scheletro delle mascelle.

La sesta e la settima sezione della muscolatura del corpo sono formate dai muscoli dell' estremità. Que' muscoli che muovono il primo membro di queste (braccio e femore) possono trovare anzi tutto il punto fisso nel cinto dell'estremità, e noi riscontriamo pur nella gamba, che i muscoli, onde il femore è mosso, nascono per lo più dalla pelvi. I muscoli motori del braccio nascono infatti in parte dal cinto omerale, ma alcuni vengono pur anche dal tronco; oltre a ciò appartiene al braccio eziandio un certo numero di muscoli, che muovono il cinto omerale; l'origine di questi muscoli può trovarsi solo nel tronco, ond' è che una gran parte de' muscoli motori del cinto omerale e del braccio si trova eziandio alla faccia esteriore della cassa toracica, dalla colonna vertebrale fino allo sterno, e forma qui lo strato muscolare più superficiale d'ogni altro; al dorso si distende esso dall'occipite al sacro. I muscoli che muovono la seconda parte dell'estremità (antibraccio, gamba) hanno l'origine e giacitura loro per la massima parte sull' omero e sul femore e taluni anche sul cinto dell' estremità. — I muscoli motori della mano e del piede sono disposti sull'antibraccio e sulla gamba, e l' origine loro poi è dall' antibraccio e dall'omero, ovvero dalla gamba e dal femore. — I motori delle dita della mano e del piede sono disposti ed hanno origine per la massima parte sì dall'antibraccio e dalla gamba, che dalla mano e dal piede.

Maggiori particolari in proposito si daranno, allorchè descriveremo specialmente i muscoli dell'estremità.

Sui nomi dei muscoli.

I nomi presentemente usati ad indicare i singoli muscoli sono d'origine assai differente.

Un' indicazione molto usitata si è quella che si deduce dall'azione loro, per esempio, *muscolo supinatore, muscolo flessore delle dita*. Comunque questi nomi appajano a prima vista opportuni, l' applicazione loro presenta lo svantaggio considerevole, che noi ci adatteremmo troppo facilmente a ritenere che l'azione espressa dal nome sia anche la sola del muscolo, quando il nome non accenna neppur la principale. Così, per esempio, il *muscolo supinatore lungo* è più flessore dell' articolazione del gomito che supinatore della mano. È pertanto importantissima cosa andare avvertiti da quest'errore. Più innocui sono i nomi, che accennano a un movimento mimico o d' altra applicazione a preferenza prodotto dal muscolo relativo, per esempio, *risorio*, *sartorio*. Simili denominazioni ingegnose erano una volta molto in voga, ma oggidì vennero in gran parte poco a poco dimenticate.

Come esempii servano i nomi dei muscoli appartenenti all' occhio: m. *superbus, seu admirator* (m. *retto superiore*), m. *iracundus* (m. *retto esterno*), m. *humilis* (m. r. *inferiore*), m. *bibitorius* s. *lætitiæ* (m. r. *interno*), m. *amatorii* (m. *obliqui*). Questa specie di nomi per lo stesso principio meritano lo stesso rimprovero che quelli della classe suindicata.

Le altre specie di nomi vanno esenti dallo svantaggio qui sopra avvertito, ed hanno quindi la preferenza, quantunque non sembrino essere molto determinativi. Questi diversi nomi sono derivati precipuamente:

1) dalla tradizione antica, per esempio, *psoas*;

2) dalla posizione, per esempio, *pettorale, iliaco, popliteo;*

3) dalla forma, che o viene indicata direttamento, per esempio, *bicipite, triangolare, terete o rotondo, quadrato*, ovvero per mezzo d'un paragone, per esempio, *piriforme;*

4) dalla direzione delle fibre, per esempio, *obliquo*, *trasverso*, *retto;*

5) dai punti d' attacco, per esempio, *sterno-cleido-mastoideo, coraco-brachiale.*

L'ultima nomenclatura, perchè più istruttiva e meno dubbiosa, sarebbe da preferire a ogni altra, se possibil fosse di attuarla. Un tentativo fatto per lo addietro da Chaussier, Dumas ed altri condusse a ridicoli effetti e creò nomi come m. *sternocleidobroncocricothyroïdien* (m. *sternotiroideo*), m. *spiniaxoidotracheliatloïdien* (m.

obliquo inferiore del capo), m. *iliopubicosto-abdominali* (m. obliquo esterno dell'addome), ecc.

Una dominazione simile per diversi muscoli non ingenererà confusione usando degli epiteti opportunamente adattati, per esempio, m. *pronatore terete* e *pronatore quadrato*, — *gran pettorale* e *piccolo pettorale* — m. *retto addominale* e *retto del femore*.

MUSCOLI DELLO SCHELETRO.

Muscoli della colonna vertebrale e del cranio.

La colonna vertebrale può insiemo al cranio essero piegata all'innanzi, all'indietro, lateralmente, ed infine subire una rotazione a spirale intorno al suo asse longitudinalo.

Questi movimenti, in quanto sono eseguiti dai muscoli della colonna vertebrale medesima, non sono semplici, bensì sono la somma di tutti i movimenti corrispondenti tra ogni due singole vertebre, perlocchè è pure possibile che in diverse parti della colonna vertebrale siano eseguiti ad un tempo movimenti diversi.

A ciascuna di queste quattro specie di movimenti corrisponde una serie di piccoli muscoli, che camminano da vertebra a vertebra. Essendo intanto i rapporti di tutte le vertebre fra di loro presso a poco gli stessi, i singoli muscoli d'ogni serie, per tutta la lunghezza della colonna vertebrale, non mostrano che differenzo poco considerevoli. Per lo contrario se ne trovano di maggiori in quelle tra l'epistrofeo, l'atlante e l'occipite, le cui condizioni di reciproca mobilità sono affatto particolari.

Fig. 135.

Quantunque la continuazione di queste quattro serie fino all'occipite renda possibili tutti i movimenti del capo, si trova pure nella parte superiore della colonna vertebrale una ripetizione del principio di ciascuna delle quattro serie nei quattro muscoli maggiori del capo.

Alla parte inferiore della colonna vertebrale, por una delle serie, riscontrasi una simile ripetizione del principio mediante un muscolo maggiore che s'attacca alla pelvi.

Fig. 135. Muscoli tra due vertebre del collo, come schema ad un tempo dei muscoli tipici vertebrali. *a. m intertransversarli*; *b. m. interspinali*; *c.* parte del *m. lungo del collo* (essa è solamente accennata, perciocchè questo muscolo ha un decorso più lungo); *d.* porzione del *m. moltifido della spina*.

I muscoli della colonna vertebrale sono adunque formati:

dalle serie de' piccoli muscoli intervertebrali e dalle modificazioni di dette serie nell'articolazione della testa;

dalla ripetizione delle stesse in quantità maggiore alla testa ed alla pelvi.

I muscoli intervertebrali distintamente sviluppati sono, i flessori in dietro, i flessori laterali ed all' innanzi, ma solo nella regione cervicale e lombare. Gli ultimi (flessori in avanti) appajono come grossi muscoli appartenenti a più vertebre, — i rotatori della colonna vertebrale si trovano al contrario in tutta la lunghezza dolla stessa.

Prima serie: Flessori all'indietro.

Quando la colonna vertebrale si curva all'indietro, i processi spinosi delle vertobre devono essere avvicinati l' uno all' altro e questo accade mediante piccoli muscoli (*muscoli interspinali*) che, riempiendo gl' intervalli fra gli apici de' processi spinosi, vanno dal margine superiore del processo spinoso inferiore al margine inferiore del superiore. Essi sono doppii, e il destro viene separato dal sinistro soltanto a mezzo di una fascia, ch' è stata chiamata *leg. interspinale.*

I muscoli intorspinali sono bene sviluppati alla colonna vertebrale cervicale, dove anche l' apice diviso de' processi spinosi ne stabilisce per così dire la distinzione in un *muscolo interspinale destro e sinistro;* meno sviluppati vedonsi alla regione lombare.

Il *m. interspinale superiore* parte dal tubercolo posteriore dell' atlante ed allargandosi si attacca alla parte interna della linea semicircolare inferiore dell'osso dell'occipite. Ha il nome particolare di *m. retto posteriore minore del capo.*

Anche dal processo spinoso dell' epistrofeo si parte un *muscolo interspinale;* siccome però tra l'epistrofeo e l'atlante non è possibile che la rotazione, il muscolo passa per sopra l'atlante e parimenti allargandosi s' attacca alla linea semicircolare inferiore dell' osso dell' occipite, coprendo così di dietro il *m. retto del capo posteriore minore.* Esso si chiama: *muscolo retto del capo posteriore maggiore.*

Siccome ripetizione in grando del principio dei *muscoli interspinali* vuol essere considerato il *muscolo splenio del capo.* A formare questo muscolo si partono de' fascetti muscolari dai processi spinosi della terza vertebra del collo fino alla quarta del torace; riuniti in una lamina muscolare piatta si attaccano a tutta la linea semicircolare superiore, incluso il margine posteriore del processo mastoide, restando libero solamente il terzo od il quarto interno dolla linea medesima. Dappoichè, per effetto di questa grande estonsione nel senso laterale, la linea mediana del mu-

scolo, ascendente di lato, devia in modo considerevole dalla linea mediana del corpo, così tutte due i *muscoli splenii del capo* uniti insieme non sono che retroflessori della testa; ciascuno ha per sè, come azione accessoria, un movimento rotatorio della testa, in cui la faccia viene girata dalla sua parte. *I muscoli retti posteriori del capo, maggiore e minore,* pure in misura minore hanno un' azione accessoria eguale, a motivo del loro esteso attacco. — I fascetti più esterni del *muscolo splenio del capo*, cioè quelli che vengono dalla terza e quarta vertebra del torace, non s'attaccano più al cranio, ma vanno fino al processo trasverso della seconda e della terza vertebra superiore del collo. Questa porzione del muscolo considerata come muscolo particolare viene detta *muscolo splenio del collo.* La sua azione coadjuva quella di retro-flessione e di rotazione del *muscolo splenio del capo*, per effetto del movimento di quelle vertebre del collo, sulle quali posa precipuamente la testa.

Seconda serie: Flessori laterali.

Come nella retroflessione della colonna vertebrale i processi spinosi si ravvicinano, così egualmente nella flessione laterale si ravvicinano i trasversi. Questo movimento è operato da piccoli muscoli (*m. intertrasversarii*), che riempiono gl' interstizj tra i processi trasversi allo stesso modo, che i muscoli interspinali li riempiono tra i processi spinosi.

Veramente anche questi muscoli non sono bene sviluppati che nelle vertebre del collo e nelle lombari, e di più vi si trovano raddoppiati da ogni lato, mentre nelle vertebre del collo i tubercoli anteriori ed i posteriori, non che i processi trasversi sono riuniti in modo particolare, nelle vertebre lombari può essere distinta una porzione, che unisce fra di loro i processi trasversi costali ed una seconda che congiunge i processi trasversi accessorii. — Nelle vertebre dorsali dove lo spazio tra i processi trasversi è limitato dalle coste, questi muscoli mancano affatto.

Il *muscolo intertrasversale superiore* parte dal processo trasverso dell' atlante, va al processo giugulare dell' osso dell'occipite e viene indicato particolarmente come *muscolo retto laterale del capo.*

Tra l'atlante e l'epistrofeo non potendosi avverare alcuna flessione laterale, manca il *m. intertrasversale.*

La ripetizione del principio dei muscoli intertrasversali vien per la testa operata in grande dal *m. trachelo-mastoideo.* Questo muscolo ha origine con parecchi lembi dal lato della colonna delle vertebre cervicali, dai processi trasversi e s'attacca al margine

posteriore del processo mastoide dell' osso temporale. Esso tira il capo lateralmente.

L'origine di questo muscolo non può essere indicata più precisamente, poichè il numero de'suoi lembi d'origine varia fra 2 e 8 e la fissazione di questi cade in generale tra la terza vertebra cervicale e la terza toracica.

Per quanto è innegabile che il muscolo *trachelo-mastoideo* rappresenti nel capo la ripetizione in grande del principio dei muscoli intertrasversali d'altra parte è da riconoscersi come continuazione del *muscolo sacro spinale* sulla testa, come una parte cioè dei prolungamenti posteriori della muscolatura del dorso. Sotto quest' ultimo rapporto è interessante notare, che ordinariamente per origine accessoria quel muscolo riceve un fascetto tendineo, il quale si separa superficialmente dal *muscolo lunghissimo del dorso*, e passando sopra del *muscolo trasversale della cervice* passa nel limite posteriore del *muscolo trachelo-mastoideo.*

All'estremità inferiore della colonna vertebrale si trova un'eguale ripetizione in grande nel *muscolo ileo-lombare*, che sorge con parecchi lembi dai processi trasversi della dodicesima vertebra toracica fino alla quarta lombare (nel maggior numero il più delle volte peraltro solo dalle vertebre lombari I—IV) e si fissa largo nella parte posteriore del labbro interno della cresta dell' osso ileo. Esso tira in su la pelvi lateralmente, ovvero, fissata che sia questa, piega lateralmente la colonna vertebrale.

A questo muscolo non suolsi accordare una descrizione particolare, mentre si considera quale porzione posteriore del *muscolo quadrato dei lombi.*

Terza serie: Flessori all'avanti.

I flessori all' innanzi sono rappresentati assai debolmente nella colonna vertebrale, mentre la loro azione per lo più indiretta si verifica mediante il lungo fascio muscolare che col nome di *m. sterno mastoideo* comincia dal processo mastoide dell' osso temporale e dopo essere stato interrotto dallo sterno si continua come *m. retto addominale* fino all'osso del pube.

Le parti della colonna vertebrale convesse sul davanti hanno per altro dei flessori per l'innanzi; la parte lombare nei muscoli *grande* e *piccolo psoas* (vedi muscoli della gamba), e la parte cervicale nel *muscolo lungo del collo.* Con quest' ultimo nome si indica una massa muscolare situata sulla faccia anteriore della colonna delle vertebre del collo, la quale è propriamente composta di tre elementi diversi, senza che questi si possano dividere manifestamente gli uni dagli altri. Questi tre elementi sono:

1) una porzione che trae origine dai corpi delle prime vertebre toraciche, e dell' ultima vertebra del collo, e si attacca ai

corpi delle vertebre cervicali superiori (meno l'atlante). — Questa è la porzione che nel più stretto senso opera la flessione all' innanzi della parte cervicale della colonna vertebrale;

2) Una seconda porzione che muove dai corpi delle vertebre toraciche superiori, e si attacca ai tubercoli anteriori dei processi trasversi della 7 e 6 vertebra cervicale.

3) Una terza porzione che deriva dai tubercoli anteriori dei processi trasversi della 3-6 vertebra cervicale e s' attacca al tubercolo anteriore dell'atlante.

Egli è palese che la 2 e 3 porzione a motivo dell'obliquità del loro decorso debbano avere un' azione accessoria di rotazione.

I muscoli flessori all' innanzi del capo, che vi appartengono, sono due, uno minore ed uno maggiore.

Il minore (*m. retto anteriore minore del capo*) continua il sistema del *muscolo lungo del collo*, e propriamente della terza porzione di questo fino al capo, mentrechè nasce dalla superficie anteriore della massa laterale dell' atlante, e, decorrendo alquanto obliquamente all'interno, s'attacca alla parte basilare dell'osso dell'occipite.

Il maggiore (*m. retto anteriore maggiore del capo*) è l' identica ripetizione in grande del già accennato principio della terza porzione del *m. lungo del collo*, come il *m. splenio del capo* ed il *m. trachelo-mastoideo* lo sono pei *m. interspinali ed intertransversarii*. Nasce dai tubercoli anteriori dei processi trasversi, dalla terza fino alla sesta vertebra del collo, e si fissa decorrendo alquanto all'interno, alla parte basilare dell'osso dell'occipite. Egli copre in parte dall'avanti il *m. retto anteriore minore* del capo ed il *muscolo lungo del collo*.

Ambidue i muscoli *retti anteriori del capo*, tanto il *maggiore* quanto il *minore*, nella loro attività unilaterale, devono avere, atteso il loro decorso alquanto obbliquo, una tenue azione accessoria di rotazione, il *minore* però più del *maggiore*.

Quarta serie: Rotatori.

I rotatori per poter esercitare l'azione loro propria devono avere un decorso obliquo da una vertebra all' altra. Quanto più orizzontale è il loro decorso, tanto più spiegata può manifestarsi l'azione di rotazione; quanto più è verticale, tanto più ostensibile deve rendersi l' azione di flessione all' indietro. Se non che il decorso obliqno da una vertebra all'altra avviene allorquando un muscolo nasce dal processo trasverso d' una vertebra e s' attacca al processo spinoso dell'altra. Questo decorso è il più che possibile orizzontale, qualora l'origine è sul processo trasverso della vertebra inferiore, e l'attacco sul processo spinoso della superiore; perciocchè i processi spinosi discendono in tutte le vertebre, oltre la metà

di quella ch'è situata disotto; più vorticale è invece il loro decorso quanto più vertebre si trovano fra il loro punto d'origine e quello d'inserzione. — I rotatori della colonna vertebrale hanno infatti questo decorso. Essi decorrono in generale dai processi trasversi dolle vertebre inferiori e si portano sui processi spinosi dello vertebre poste più in alto, riempiendo colla loro massa tutto il solco posteriore della colonna vertebrale.

I rotatori della colonna vertebrale si dividono in tre strati, che quanto più sono collocati profondamente, tanto più hanno un decorso orizzontale. Essi sono i seguenti:

1) lo strato più profondo è composto di piccolissimi muscoli piatti, che quasi orizzontali dalla radice d'un processo trasverso vanno alla radice d'un processo spinoso della vertebra che vi sta sopra immediatamente (propriamente piuttosto sul margine inferiore dell'arco dappresso al processo spinoso) si chiamano *m. rotatori del dorso;*

2) lo strato medio composto d'una serie di piccoli muscoli, che spuntano più stretti sulla parto dorsale d'un processo trasverso, e più larghi si attaccano alla superficie laterale del processo spinoso della vertebra cho vi sta sopra immediatamente. La totalità di questi muscoli vien detta *m. multifido della spina;*

3) lo strato più superficiale composto di stretti fascetti di muscoli, che spnntano dalla parte più esterna della superficie dorsale d'nn processo trasverso, e passando sopra parecchie vertebre s'attaccano ai lati del processo spinoso d'una vertebra posta più in alto vicino all'apice della medesima; la totalità di questi muscoli si chiama *m. semispinale.*

I muscoli rotatori del dorso devono essere pertanto considerati come veri rotatori, mentre il *m. semispinale* è piuttosto retroflessore che rotatore, ed il *m. multifido* ha una funzione intermedia.

D'altronde gli strati sunnominati passano frequentemento l'uno nell'altro, cosichè è spesse volte malagevole di separarli. Tuttavolta anche il trattamento più artificiale non varrebbe a far conoscere tutti i tre strati in ogni parte della colonna vertebrale, i quali invoce sono distribuiti come segue:

i *m. rotatori* si trovano solo alle vertebro dorsali,
il *m. multifido* su tutta la lunghezza della colonna vertebrale, e
il *m. semispinale* alle vertebre toraciche e cervicali.

Per meglio indicare questo rapporto si potrebbe dire che il *m. multifido* ed il *m. semispinale* si trovano su tutta la lunghezza della colonna vertebrale; che non è possibile di separare visibilmente nella regione lombare questi due strati; finalmente che nella regione dorsale sotto il *m. multifido* si trova, quale strato separabile in modo speciale, anche quello dei muscoli *rotatori del dorso.* — Riguardo la stretta unione di questi strati la proposizione emessa da Henle sembra del tutto corrispondente allo sco-

po. Secondo questo Autore il muscolo in parola dovrebbe chiamarsi nell'insieme *muscolo trasverso spinale.*

Questo gruppo di muscoli termina nella regione del collo al processo spinoso dell' epistrofeo, e tra questo, l'atlante e l'occipite, assumono i rotatori una forma particolare. Si trovano qui infatti come rotatori due forti muscoli brevi, distinti l' uno dall' altro, cioè i *m. obliqui del capo.*

L' inferiore di questi (*m. obliquo inferiore del capo*) va dall' apice del processo spinoso dell' epistrofeo al processo trasverso dell'atlante. Esso à solamente rotatore dell' atlante sull'epistrofeo, mentre l' azione di retroflessione che potrebbe avere in grazia della sua direzione ascendente, va perduta perchè fra queste due ossa è possibile soltanto la rotazione.

Il superiore (*m. obliquo superiore del capo*) sorge dal processo trasverso dell'atlante, e, poco obliquamente ascendendo all'interno, s' attacca alla linea semicircolare inferiore dell' osso dell' occipite, ove copre di dietro il margine esterno del *m. retto maggiore posteriore del capo.* La tenue obliquità basta per la piccola rotazione che il capo può subire sull'atlante, e così si manifesta in questo muscolo più ancora l'elemento di retroflessione; inoltre poichè è situato lateralmente, deve poter flettere la testa anche lateralmente. Esso partecipa quindi delle proprietà d' un muscolo interspinale, d' un intertransversario e d'un semispinale.

Come nelle tre altre serie trovasi pure anche in questa una ripetizione del principio della sua disposizione al capo in forma del *m. biventre e complesso* ossia *gran complesso.* — Questo muscolo nasce con molti lembi dai processi trasversi della terza vertebra cervicale fino alla VI-VII toracica; i quali lembi tutti si congiungono in una lamina muscolare piatta che si attacca alla linea semicircolare superiore dell'osso dell' occipite, più superficialmente del *muscolo obliquo superiore del capo,* ma più sotto del *m. splenio del capo.* Alcuni fascetti di rinforzo vengono pure il più delle volte dai processi spinosi della settima vertebra cervicale e della prima toracica, e si recano al ventre del muscolo. — A motivo della sua ascesa piuttosto ripida deve per altro in questo muscolo il momento di rotazione cedere di gran lunga il campo a quello di retroflessione.

Al margine interno di questo muscolo si separa un fascetto stretto di muscoli, il quale viene caratterizzato da un pezzo di tendine inserito nel mezzo del suo decorso. Nei tempi addietro questo pezzo veniva particolarmente descritto e chiamato, a motivo della sua forma, *m. biventre della cervice;* il rimanente si diceva *m. complesso.* Oggidì si considerano però a tutta ragione ambedue come un muscolo solo.

Muscoli delle coste.

Le coste vengono mosse in due modi:

Primieramente sono esse inserite nella muscolatura generale della parete toracica, fatta a forma di sacco e ne seguono le contrazioni di questa dall'alto in basso e viceversa. — La presenza di esse separa una parte di questa muscolatura in tante striscie strette, che restano fra le coste e vengono pel solito descritte particolarmente sotto il nome di *m. intercostali*, siccome quelle che servono a muovere le coste. Noi tratteremo di esse insieme alla rimanente muscolatura della parete del tronco in uno dei seguenti capitoli, ed ivi faremo menzione eziandio dei *m. elevatori delle coste*, che essenzialmente vi appartengono.

Fig. 136.

Il secondo modo di movimento delle coste è quello che ricevono da muscoli speciali particolarmente ad esse attinenti, e sono appunto quelli che adesso ci faremo a descrivere.

I motori particolari delle coste per altro non sono che quelli i quali muovono la cassa del torace nella sua totalità, essendochè afferrano le coste superiori o le inferiori, mentre la riunione di tutte le parti della cassa toracica in un tutto, fa sì che abbiano a tener dietro ai movimenti di queste pur quelle coste che non sono afferrate immediatamente dai muscoli.

I movimenti di tutta la parete toracica sono d'innalzamento e di abbassamento. Nell'innalzamento per essere afferrate le coste superiori ha luogo un'ascensione di tutta la parete toracica; nell'abbassamento per lo contrario, perciocchè le inferiori sono le afferrate, a motivo d'una minore mobilità delle coste superiori, si

Fig. 136. Muscoli delle coste. *a.* m. scaleno del collo (soltanto indicato); *b.* m. elevatori delle coste; *c.* m. scaleno dei lombi (porzione anteriore del m. quadrato dei lombi degli Aut.); *d. m serrato posteriore superiore; e. m. serrato posteriore inferiore.*

NB. A miglior intelligenza in questa ed in parecchie delle figure seguenti gli assi dei processi spinosi dell'ultima vertebra cervicale e dell'ultima toracica sono indicati con punti neri.

effettua piuttosto uno spiegamento della parete toracica, por cui questa s'allunga nella direzione dall'alto al basso.

Gli elevatori e gli abbassatori della parete toracica sono simmetricamento disposti sì in alto che in basso. Diffatti al margine superiore ed all'inferiore della parete toracica, in continuazione della sua superficie, si portano dei muscoli ai processi trasversi delle vertebro cervicali e lombari; ed in alto del pari cho in basso decorrono pure dei muscoli, che dai processi spinosi vanno a parecchie coste.

Dai processi trasversi delle vertebre cervicali (specialmente dal tubercolo anteriore posteriore di queste) il *m. scaleno del collo* va alla prima ed alla seconda costa. Esso nasce da tutte le vertebre cervicali con sette lembi, e s'attacca al margine ed alla faccia superiore di tutta la prima costa fin dove questa non sia coperta dalla clavicola; l'attacco trapassa pure sulla faccia esterna della parte posteriore della seconda costa. Il confine inferiore dell'attacco forma quasi una linea orizzontale, che dal processo trasverso della seconda vertebra dorsale si tira all'innanzi sulla seconda e sulla prima costa. Per il passaggio dell'arteria succlavia attraverso la massa di questo muscolo, viene esso nel suo attacco alla prima costa diviso in due porzioni, una posterioro ed una anteriore, che vengono anche descritte particolarmente come *m. scaleno del collo anteriore e posteriore.* Nel *m. scaleno posteriore* viene operata di sovente anche un'altra separazione artificiale, poichè si divide la parte che si attacca alla prima costa come *m. scaleno medio*, dall'altra cho si attacca alla seconda costa, alla quale ultima soltanto si applica il nome di *m. scaleno posteriore.* Se si tien dietro alla porzione anteriore seguendola nella direzione verso l'alto, se ne trova l'origine sulla 4ª, 5ª e 6ª vertebra corvicale e propriamente sul tubercolo anteriore doi loro processi trasversi; i quali punti vengono quindi indicati per l'origine del *m. scaleno anteriore*, mentre si fa derivare il *m. scaleno posteriore* da tutte le vertebre cervicali.

Il principio rappresentato dal *m. scaleno del collo* trovasi pure espresso in un certo numero di piccoli muscoli, che hanno origine dai processi trasversi delle vertebre dorsali, e s'inseriscono alla superficie posteriore della costa sottoposta all'esterno del loro tubercolo. Questi muscoli chiamansi *elevatori delle coste.* Siccome essi sono per natura loro molto analoghi agl' *intercostali esterni*, così noi ne parleremo un'altra volta quando tratteremo dei *muscoli intercostali.* Al *m. scaleno del collo* corrisponde nel margine inferiore del torace il *m. scaleno dei lombi.* Questo ha origine dai processi trasversi della II fino alla V vertebra lombare, e s'attacca al margine inferiore della duodecima costa. Colla parte più esterna della sua origine si unisce ancora una porzione, la quale nasce dalla cresta dell'osso ileo, innanzi della

parte esterna del *muscolo ileo lombare*, e decorre direttamente in alto.

Questo muscolo, quando è descritto particolarmente, viene considerato come porzione anteriore (interna) del *m. quadrato dei lombi*. La sua porzione posteriore (esterna) è il già descritto *m. ileo-lombare*. Ambidue sono per altro spesse volte congiunti insieme più strettamente. Se non che questo rapporto non può impedire di decomporre il *m. quadrato dei lombi* in due muscoli affatto separati, poichè da un lato consiglia a ciò fare l'importanza fisiologica di essi, e dall'altro si trovano spesso riunioni simili anche fra i muscoli della nuca, senza che per questo due muscoli diversi vengano nella descrizione confusi in un solo.

Il secondo elevatore della cassa del torace è il *m. serrato posteriore superiore;* ha origine con una sottile lamina tendinea dall'apice dei processi spinosi delle due vertebre cervicali inferiori e delle due toraciche superiori; il suo attacco avviene con quattro denti carnosi forti alla faccia esterna dalla II alla V costa, esternamente all'angolo delle coste stesse.

Come abbassatore al margine inferiore della cassa toracica vi corrisponde il *muscolo serrato posteriore inferiore*. La sua origine è parimenti munita di una sottile lamina tendinea e deriva propriamente dall'apice dei processi spinosi delle due vertebre lombari snperiori e delle due toraciche inferiori; ed il suo attacco ha luogo con quattro forti denti carnosi alla faccia esterna delle quattro coste inferiori esteriormente all'angolo.

Sistema del muscolo sacro-spinale.

Per sistema del *muscolo sacro-spinale* intendiamo una massa complessa di muscoli, la quale si distende dal sacro fino alle vertebre cervicali superiori, e nell'azione che le è propria, è un complemento per una parte de'muscoli della colonna vertebrale e per quelli delle coste. — Essa comincia con un ventre muscolare forte e grosso nella regione sacrale e lombare (*muscolo sacro-spinale*), si estende in sù verso il dorso, continuandosi in tre lunghe serie. Una di queste serie si trova lungo gli apici de' processi spinosi (*muscolo spinale*); la seconda lungo qnelli de'processi trasversi (*muscolo lunghissimo del dorso* e *muscolo trasversale della cervice*), la terza è situata lungo gli angoli delle coste e passa dalla prima costa ai processi trasversi delle vertebre cervicali (*muscolo ileo-costale* e *muscolo ascendente della cervice*). — È manifesto, che il *muscolo spinale* ripete il principio de'*muscoli interspinali;* il *muscolo lunghissimo del dorso* col *muscolo trasverso della cervice*, quello dei *muscoli intertransversarii;* ed il *muscolo ileo-costale* col

muscolo ascendente della cervice, quello dei *muscoli scaleni del collo* e dei *lombi*. Egli è manifesto ad un tempo com' essi divengano perciò complementi essenziali pei *muscoli della colonna vertebrale e delle coste;* mentre offrono un compenso pei *muscoli interspinali* e *intertransversarii*, che mancano alle vertebre dorsali, e in riguardo alle coste i *muscoli scaleni* continuano in qualche modo sull'intera cassa toracica.

Fig. 137.

La divisione interna di questo sistema è la seguente:

Il *muscolo lunghissimo del dorso* col *muscolo trasversale della cervice* può essere considerato siccome punto centrale del sistema. Questo muscolo nasce con una forte testa muscolosa nella fossa tra i processi spinosi del sacro e la parte posteriore della parte sacrale dell'ileo (fossa ileo-sacrale) ed oltracciò dal pezzo della cresta dell' osso ileo proprio di questa parte dell' ileo, inoltre deriva esso con lunghe e forti strisce tendinee dagli apici de' processi spinosi del sacro, delle vertebre lombari e delle tre toraciche inferiori. Queste strisce tendinee si trovano fortemente strette l'una addosso dell'altra e poste superficialmente in tutta la lunghezza loro, e le fibre de' muscoli provengono dalla loro faccia anteriore. Il forte ventre del muscolo, che così ne sorge, si prolunga in alto posando sull'apice dei processi trasversi di tutte le vertebre fino ai processi trasversi della seconda o prima vertebra cervicale. Nel suo decorso manda una serie d' attacchi ai processi trasversi accessorii delle vertebre lombari, ai processi trasversi delle vertebre toraciche e delle vertebre cervicali — ed una seconda serie di inserzioni ai processi costali delle vertebre lombari ed alle coste (XII-III), in vicinanza del loro tubercolo. Dai

Fig 137. Sistema del muscolo sacrospinale esposto schematicamente insieme ad alcuni muscoli della colonna vertebrale *a. m. spinale; b. m. lunghissimo del dorso; c. m. transversale della cervice; d. m trachelo-mastoideo; e. m. ileo-costale; f. m. ascendente delle cervice; g. m ileolombare* (porzione posteriore del *m. quadrato dei lombi degli Aut.*); *h. m. obliquo inferiore del capo; i. m. obliquo superiore del capo; k. m. retto posteriore maggiore del capo; l. m. retto posteriore minore del capo.*

processi trasversi delle vertebre lombari e dorsali, *il muscolo lunghissimo del dorso* riceve ancora un certo numero di fascetti accessorii; e meno costanti e più isolate sono queste nella parte inferiore della colonna vertebrale, maggior regolarità mostrano alla metà superiore della parte toracica della colonna vertebrale. Tutta la massa muscolare del *lunghissimo del dorso* viene così completata da queste nuove origini, e le suo parti che si attaccano alle vertebre cervicali constano quasi esclusivamente di nuovi fasci postoriori provenienti da tutte lo vertebre toraciche superiori, incominciando dalla VI. È perciò che anche nelle ordinarie descrizioni il complesso di questi fasci muscolari che si attaccano alle vertebre cervicali, si chiama *m. trasverso della cervice.*

Il sistema delle nuove origini si continua ancora (all' interno dei punti d' inserzione del *muscolo trasversale della cervice*) sulle vertebre cervicali. I nuovi fascetti che da qui prendono origine formano il *muscolo trachelo-mastoideo*, riunendosi al processo mastoide. Riguardo a ciò quindi, come prima già si è spiegato, può ritenersi il *m. trachelo-mastoideo* come continuazione del *lunghissimo del dorso* fino al capo.

Dal margine interno e dalla faccia posteriore de'cinque tendini d'origine del *m. lunghissimo del dorso,* che provengono dalla II vertebra lombare fino alla X toracica, spuntano forti fascetti di muscoli, che, decorrendo all'insù, si attaccano ai processi spinosi dell'VIII — II vertebra toracica e propriamente di fianco all'apice di questi. La massa di siffatti fascetti muscolari si appella *m. spinale del dorso.*

Come *m. spinale del collo* viene descritta una somigliante massa di muscoli, la quale formando in certo modo una continuazione del *m. spinale del dorso* parte dai processi spinosi delle vertebre cervicali inferiori, e si attacca ai processi spinosi delle superiori. Del resto questo muscolo è in generale molto incostante tanto riguardo alla sua estensione che alla sua presenza.

Se si calcola (ciocchè si può fare molto acconciamente) il *m. spinale del dorso* come una parte del *m. lunghissimo del dorso*, diventa allora più semplice assai l' idea che abbiamo a formarci di quest' ultimo muscolo, perciocchè allora ci possiamo immaginare l' organizzazione sua nella maniera seguente: — Dalla fossa ileo-sacrale e dai processi spinosi delle otto vertebre inferiori, sorge una particolare massa muscolare, che si fende in tre parti, la parte esteriore si attacca alle coste (attacchi costali del *m. lunghissimo del dorso*), l' interna ai processi spinosi delle vertebre dorsali (*m. spinale*) e la media si porta ai processi trasversi, dai quali ottiene altri fascetti di rinforzo, che s'attaccano al suo ventre.

Il ventre del *m. ileo costale* forma la seconda massa principale del *m. sacro-spinale.* La sua origine è dalla parte posteriore della cresta dell'ileo ed aderisce più o meno all'origine del *m. lunghissimo del dorso.* Esso ascende in alto fino alla IV vertebra cer-

vicale, mentre offre una serie di punti di attacco, nella regione toracica all'angolo di tutte le coste, ed al tubercolo posteriore del processo trasverso delle vertebre cervicali nella regione del collo, i quali punti d'attacco in basso sono larghi e carnosi, e in alto sottili e tendinei. Anche questo muscolo, del pari che il *m. lunghissimo del dorso*, riceve de' fascetti di rinforzo, che vanno ad unirsi alla sua superficie interna, e che provengono dagli angoli delle coste; la parte superiore del muscolo consta quasi unicamente di questi elementi, e non contiene quasi più nulla dell' originario ventre del muscolo. — Se si seguono per di dietro i fascetti, che si attaccano ai processi trasversi delle vertebre cervicali, si arriva fino alla sesta costa, siccome più lontano punto d'origine per essi; questa parte poi del m. *ileo-costale* venne anche particolarmente descritta qual *m. ascendente della cervice*.

Se al sistema del *m. sacrospinale* s'aggiungano eziandio come continuazione i muscoli maggiori che dalla colonna vertebrale vanno all'occipite, ciò che specialmente pel *m. trachelomastoideo* torna assai naturale, questa combinazione di muscoli si presenta come un fascetto posteriore di fibre longitudinali del tronco, il quale, analogamente al fascetto anteriore di fibre longitudinali, dalla testa si porta alla pelvi. Siffatta combinazione viene pure esposta in questa maniera nello schema della muscolatura del tronco (V. fig. 138).

Muscoli della parete del tronco.

Se si fa astrazione della presenza delle coste e dello sterno, tutta la parete del tronco è un sacco cilindrico che rinchiude i visceri. Quei muscoli che prendono parte alla formazione di questo sacco non possono avere altro significato che di opporre una resistenza alla pressione dei visceri medesimi, ovvero di esercitare una pressione sugli stessi. In ambidue i casi l'azione dei muscoli deve essere tale da impiccolire il sacco nei suoi diametri, e quindi restringerne la cavità interna. Ciò non avviene che nelle seguenti maniere, ad ognuna delle quali corrisponde un ordine speciale di muscoli:

1) può ottenersi un impiccolimento mediante un raccorciamento dell' asse longitudinale; a questo corrisponde un ordine di muscoli che comincia dal processo mastoide dell' osso temporale, si attacca al margine superiore dello sterno e all' estremità sternale vicina della clavicola, soffre un' interruzione per opera dello sterno medesimo, ricomincia però al margine inferiore di questo e alle cartilagini costali vicine, e si continua fino al tubercolo del pube. — La parte di questo ordine di muscoli posta fra il pro-

cesso mastoide e lo sterno, vien detta *m. sterno mastoideo*, quella che si trova tra lo sterno e la pelvi *m. retto dell' addome.*

Fig. 138.

La continuità d' ambedue i muscoli non soffre interruzione che in casi rari, mentre un ordine di muscoli, affatto insignificanti nella loro azione, di varia forza è collocato superficialmente presso il margine dello sterno, e si congiunge allora il più delle volte coll'estremità sternale del *m. sterno-cleido-mastoideo*, o coll'estremità sternale del *m. retto dell'addome*, o per lo meno con una delle due. Cotale fascetto di muscoli è detto *m. sternale.*

2) può essere prodotto il ristringimento della cavità del tronco mediante l'impiccolimento dei diametri orizzontali di essa. Questo modo di ristringimento viene operato da un gran muscolo piatto, le cui fibre in direzione orizzontale decorrono nella direzione della periferia del tronco. Questo muscolo si estende dalla sinfisi delle ossa del pube fino alla seconda costa; la parte sua superiore, quasi priva d'azione, giace alla superficie interna della cassa toracica, al disopra del diaframma, ed è nominata *m. triangolare dello sterno;* la parte sua principale inferiore si trova nella parete dell'addome e si appella *m. trasverso dell' addome;*

3) un ristringimento della cavità toracica può essere cagionato da un raccorciamento diagonale di essa, mentre *a*) o il punto anteriore della parte superiore (incisura giugulare dello sterno) viene avvicinato al punto posteriore della parte inferiore (promontorio ovvero osso sacro in generale) oppure *b*) il punto posteriore della parte superiore (prima vertebra toracica) viene accostato al punto anteriore della parte inferiore (sinfisi delle ossa del pube). Ad ambedue queste specie di raccorciamento diagonale, servono dei muscoli sottili membranacei, di grande estensione, nei quali la direzione delle fibre in generale è quella medesima della diagonale raccorciata da essi. Al modo di raccorciamento *a*) corrisponde una lamina muscolare che nasce da tutta la cresta dell'ileo, ed ascendendo obbliquamente all' interno

Fig. 138. Schema della muscolatura del tronco indicante la direzione dei diversi fascetti di fibre. *a.* fascetto posteriore di fibre longitudinali (*m. sacrospinale*); *b.* fascetto anteriore di fibre longitudinali; *c.* fascetto di fibre discendenti in direzione obliqua; *d.* detto ascendente in direzione obliqua; *e.* detto trasversale.

giunge fino alla prima costa; la parte superiore di questo muscolo viene interrotta costantemonto dalle coste, cosicchè non lo si ritrova che frammentariamonte negli spazi intercostali; questi singoli frammenti si dicono *m. intercostali interni;* la parte del muscolo non interrotta fra la cresta dell'ileo cd il margine inferiore del torace, si appella *m. obliquo addominale ascendente* ovvero *interno.* I muscoli *intercostali interni* ponno del resto in certo condizioni agiro anche come dilatatori del torace (vedi più avanti). — Al modo di raccorciamento *b*) corrisponde una gran lamina muscolare, che parto dalla prima costa e dalla colonna delle vertebre del torace e scorre obbliquamento in basso ed all'avanti, mentre la parte sua posteriore si attacca alla cresta dell' ileo. La parte superiore di questa lamina va soggetta dol pari ad interruzione per causa delle coste, o si decompone quindi nei *muscoli intercostali esterni;* la parte inferiore per lo contrario scorre all'ingiù dal margine inferiore del torace, come lamina non interrotta, e si chiama *m. obliquo dell'addome discendente od esterno.* — Quantunque i *m. intercostali esterni e il m. obliquo discendente dell'addome* formino essenzialmente un tutto, pure è l'azione loro affatto contraria, perciocchè i *m. intercostali esterni* sono precipuamente dilatatori della cavità del tronco. Più avanti mostreremo siccome ciò sia reso necessario dalla forma e dalla disposizione dello coste. Il *m. obliquo dell'addome discendente* corrispondendo a siffatta separazione di azione non istà in una continuità immediata coi *m. intercostali esterni* già nominati, come avviene tra il *m. obliquo dell' addome ascendente* ed i *m. intercostali interni,* ma invece collocato sulla faccia esterna delle coste inferiori è reso più distaccato da un' origine particolaro, mentre copre coll'origine sua oziandio una parte dei *m. intercostali esterni.*

Anche il *muscolo scaleno del collo* ed i *muscoli elevatori delle coste* ponno senza difficoltà essere compresi nello stesso sistema, come il *muscolo obliquo esterno dell'addome* con i *muscoli intercostali esterni.* — Similmente può essere indicato come appartenente allo stesso sistema il *muscolo scaleno dei lombi* (porzione anteriore del *m. quadrato dei lombi* degli autori), così come il *muscolo obliquo interno dell' addome* con i *m. intercostali interni.*

La disposizione di questi diversi sistemi di muscoli si è la seguente:

Nel mezzo, propriamente vicino alla linea mediana, giacoiono i muscoli longitudinali, e lo spazio tra questi e la colonna vertebrale viene riempiuto da larghe lamine muscolari e dalle loro aponcurosi sovrapposte l' una all' altra in tre strati; internamente è situato il *m. trasverso dell' addome* col *m. triangolare dello sterno;* nel secondo strato si trova il *m. obliquo dell'addome ascendente* coi *m. intercostali interni;* finalmento nollo strato superfi-

ciale riscotransi il *m. obliquo dell'addome discendente* ed i *m. intercostali esterni.*

1) Sistema dei muscoli longitudinali.

Il *m. sterno-mastoideo* è una parte del muscolo comunemente descritto come *m. sterno-cleido-mastoideo.* Questo spunta largo da tutta la faccia esterna del processo mastoide dell'osso temporale e con una porzione si attacca al margine superiore del manubrio dello sterno, mentre il suo tendine d'attacco copre dal davanti l'articolazione sterno-clavicolare, e con un'altra porzione poi si fissa al margine superiore dell'estremità sternale della clavicola. — Ambedue queste porzioni sono separate al basso da una fessura; se seguendo questa fessura si continua la separazione del muscolo fino al processo mastoide, si avranno due ventri di muscoli, che a motivo della separata azione e del significato loro, vengono isolatamente ed acconciamente descritti come *m. sterno-mastoideo* e *m. cleido-mastoideo.* Di questi due il solo *m. sterno-mastoideo* appartiene al sistema dei muscoli longitudinali del tronco, mentre il *m. cleido-mastoideo* spetta a quello dei muscoli del cinto omerale. Il *muscolo cleido-mastoideo* nel suo punto d'inserzione alla clavicola è largo, ed è attaccato all'apice del processo mastoide mercè un tendine rotondo; il muscolo *sterno mastoideo* al contrario è sottile nel suo punto d'attacco al manubrio dello sterno, e molto largo nel suo punto d'attacco al processo mastoide; qui egualmente è così superficiale, che copre il muscolo *cleido-mastoideo* all'esterno; e nello stesso modo copre posteriormente anche una parte dello splenio del capo. — L'azione del *m. sterno-cleido-mastoideo* deve essere molto diversa: ambedue uniti abbassano la testa all'innanzi, e flettono la colonna delle vertebre cervicali egualmente all'innanzi, qualora sia fissato il margine superiore del torace; se invece è fissata la testa

Fig. 139.

Fig. 139. Muscoli anteriori longitudinali del tronco. *a. m. sternocleidomastoideo; b. m. retto dell'addome; c. m. piramidale.*

tirano in alto la parete antoriore del torace. Il muscolo d'un lato solo gira la testa in modo che volta l'occipite dalla sua parte, e tira ad un tempo il capo sul davanti ed all'ingiù. La sua aziono sulla clavicola è di poco rilievo.

La separazione del *muscolo sterno-cleido-mastoideo*, di cui si è parlato di sopra può essere facilmente e naturalmente eseguita nella preparazione. Intanto conviene notare che non raramente ciascuno dei fasci attaccati in basso alla clavicola, si riuniscono all'insopra col *m. sterno mastoideo*, per cui allora la separazione di un *muscolo sterno-mastoideo* e di un *m. cleido-mastoideo* nel senso indicato di sopra, alle volte è meno apparente.

Il *m. retto dell'addome* sorge discretamente largo e piatto dalla faccia anteriore della 5 cartilagine costale e dal processo ensiforme, del pari cho dal leg. costo-xifoideo e dall'estremità della 6 e 7 cartilagine costale, che si trovano interposte. Poco a poco facendosi più stretto e più grosso corre all'ingiù e si attacca al margine superiore anteriore del pube, dal tubercolo sino alla sinfisi di questo osso; le fibro interne del suo tendine d'attacco discendono oziandio passando sopra la superficie anteriore (inferiore) della sinfisi del pube, s'incrociano con quelle dell'altro lato sulla commissura delle ossa pudende, e trapassano in parte nel leg. sospensorio del pene. — Il decorso delle sue fibre viene interrotto, interamente od in parte, in quattro punti da brevi fibro tendinee, il cui insieme forma in ciascuno dei quattro punti una linea tendinea che passa trasversalmente pel muscolo od è detta *inscrizione tendinea*. Una di queste inscrizioni tendinee si trova all'altezza dell'ombelico, due ve ne sono fra l'ombelico e lo sterno, ed una tra l'ombelico e la pelvi. — Tutto il muscolo è rinchiuso in una forte fascia (*vagina del m. retto*), che lo circonda a guisa di guaina; questa in alto involgo tutta l'origine del muscolo, e si attacca sulla parte anteriore del muscolo medesimo, alle coste che gli servono di origine, ed, alla parte posteriore del medesimo, ai margini inferiori delle coste e del processo xifoide, che sono da esso coperti. Tuttavolta non è perfetta se non quella parte di questa guaina, che copre il lato anteriore del muscolo; al lato posteriore essa giunge soltanto fino alla metà, fra l'ombelico e la sinfisi del pubo, e quivi cessa con un margine arcuato che è detto *linea semicircolare del Douglas*. Se consideriamo la guaina in sè stessa vi distingueremo un margine laterale interno ed uno esterno, che vengono formati fino *alla linea semicircolare del Douglas* dal margine della piegatura dol foglio anteriore della guaina nel posteriore, e da questa linea in basso dal margine libero laterale della continuazione del foglio anteriore. Il margine lateralo interno della vagina dol *m. retto* è congiunto con qnello dell'altro lato per mezzo d'una forte striscia fibrosa (*linea alba*), cho dal processo

xifoide discende fino alla sinfisi del pube. *La linea alba* è larga mezzo pollice circa, ed è quasi 2''' di spessore, nella sinfisi del pube s'allarga per altro all'indietro, sicchè discende pure nella continuazione sua una linea fibrosa sul margine posteriore superiore della cartilagine della sinfisi; questa linea è chiamata *leg. triangolare della linea alba.* Il margine esterno laterale della vagina del *m. retto* si unisce colle aponeurosi dei muscoli piatti dell'addome in una maniera che descriveremo più avanti. — L'azione del *m. retto dell' addome* è di tirare abbasso la parete toracica e perciò di flettere tutta la colonna vertebrale all'innanzi quando è fissato il bacino; se invece è fissata la cassa toracica leva allora in alto il margine anteriore del bacino flettendo la colonna vertebrale.

Il *m. piramidale dell'addome* è un muscolo piccolo, inconstante, che è puro rinchiuso *nella vagina del muscolo retto;* sorge largo dall'osso del pube prima dell'attacco del *m. retto* e dopo breve decorso termina acuminato nella *linea alba,* per la cui tensione è in grado di coadiuvare l'azione del *muscolo retto dell'addome.*

2) Sistema dei muscoli trasversi.

Egualmente che il *muscolo retto dell'addome*, anche il *m. sacro spinale* è involto in una guaina fibrosa forte, la quale dai margini della fossa ileo-sacrale copre tutta la sua faccia posteriore, scorrendo all'insù fino alla nuca, ed ai processi spinosi si fonde con quella dell'altro lato. Da essa è similmente coperto il margine esterno del muscolo e la sua faccia anteriore; questo foglio anteriore si attacca dirigendosi verso l'interno ai processi trasversi costali delle vertebre lombari, dietro il *m. ileo-lombare* e termina in alto in forma d' una forte lamina fibrosa (*leg. lumbo costale*) che dal processo trasverso costale della 1ª o della 1ª e. 2ª vertebra lombare, corre trasversalmente al margine inferiore della 12ª costa; questo foglio è attaccato inferiormente alla cresta dell' ileo. La guaina poi del *m. sacro-spinale* si chiama *fascia lombo-dorsale.* — Secondo la descrizione fattane, questa fascia nel margine esterno del muscolo, là dove il foglio posteriore di essa passa nell'anteriore, ha un margine acuto ed arcuato.

A compire pertanto la vera parete doll' addome, resta in generale pei muscoli laminari di esso uno spazio, che di dietro è circoscritto dal margine esterno libero della *fascia lombo-dorsale,* in avanti dal margine libero esterno della *vagina del m. retto,* in alto dal margine inferiore del torace, ed in basso dal margine superiore della pelvi per quanto questi due non servono all'attacco del *muscolo sacro spinale e del retto dell'addome.*

Questo spazio viene riempito nel modo il più perfetto dal muscolo più profondo dell'addome detto *m. trasverso dell'addome.* Questo muscolo ha origine 1) da tutto il labbro interno della cresta dell'osso ilco, cominciando dalla spina anteriore superiore fino all'origine del *m. sacro spinale,* quest'origine all'avanti si continua dalla spina anteriore superiore, su d'una parte del leg. del *Popart,* 2) dal margine di ripiegatura della *fascia lombo dorsale,* 3) dal margine inferiore del torace fino alla 6ª costa in sopra e propriamente dalla faccia interna delle cartilagini delle coste. Da queste tre linee d'origine partono delle fibre muscolari, che decorrono in direzione orizzontale (trasversale) all'innanzi, e terminano in una linea ricurva (*linea semicircolare dello Spigelio*), la quale dal margine del processo xifoide con una curvatura considerevole all' esterno (quasi fino alla linea mediana laterale del corpo) discende verso il tubercolo del pube. Alla parte inferiore di questa linea terminano delle fibre discendenti che sono quelle provenienti dal leg. del Popart, le quali sono strettamente unite con quelle del muscolo obliquo interno dell'addome, che ivi pure hanno origine. —

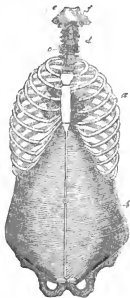



Fig. 140.

Lungo la *linea semicircolare dello Spigelio* s'unisce al *m. trasverso dell'addome,* quale continuazione di esso, un'aponeurosi che va alla vagina del *m. retto,* alla cui formazione prende parte. Dalla forma di questa guaina e del *m. trasverso* appare, che questa congiunzione può essere diversa in diversi luoghi; nella parte superiore sta il ventre del *m. trasverso* tutto od in parte coperto dalla lamina posteriore della vagina del *m. retto*, e per quanto ciò si avvera, per altrettanto il saldamento del muscolo ha luogo naturalmente solo alla parete posteriore della vagina, e propriamente in quel luogo ch'è determinato dal sito del suo orlo interno; —

Fig. 140. Ordine delle fibre trasversali. *a. m. triangolare dello sterno; b. m. trasverso dell'addome.* Dal lato sinistro le cartilagini delle coste, sono staccate per quanto esse coprono i nominati due muscoli. In questa figura sono pure rappresentati: *c. m. lungo del collo: d. m. retto del capo anteriore maggiore: e. m. retto del capo anteriore minore; f. m. retto laterale del capo.*

Affinchè più facilmente si comprenda l'importanza dei muscoli relativi, in questa figura e nella seguente sono continuate le libratture delle aponeorosi fino alla linea alba.

dove al contrario l'orlo interno del ventre muscolare resta in qualche modo lontano dall'orlo esterno della guaina, là si trasmuta dapprima in una larga aponeurosi, la quale si attacca allora all'orlo esterno della guaina e passa nelle due lamine della stessa, ma in sotto e dove manca la lamina posteriore passa naturalmente soltanto nell'anteriore.

Il *m. triangolare dello sterno* è la continuazione immediata del *m. trasverso dell'addome*, da cui è separato soltanto dall'origine anteriore del *diaframma*. Quanto alla sua formazione, l'origine del *m. trasverso dell'addome* si continua dal corpo della sesta costa in linea obliquamente ascendente all'indentro fino alla terza costa. Questa parte della sua origine, per la distanza delle coste che gli servono di punto di partenza, è divisa in manifeste dentellature (*dentazioni*). Le fibre dei muscoli che sorgono nella linea sovra indicata diventano in breve tendinee, e trapassano in una aponeurosi larga che s'attacca alla faccia posteriore dello sterno. La sua azione può essere tutt'al più di tirare all'ingiù le coste dalle quali ha origine, e contribuire con ciò a restringere il torace.

3) Sistema dei muscoli obliquamente ascendenti.

Il sistema dei muscoli del tronco ascendenti in senso obliquo si trova prima di tutto posto esternamente al sistema dei *m. trasversi*. La sua parte addominale è il *m. obliquo ascendente dell'addome* ossia *interno* dell'addome. L'origine di questo muscolo trovasi alla linea intermedia della cresta dell'ileo, ed alla parte inferiore del margine libero esterno della fascia lombo-dorsale. All'innanzi, si attacca ancora al legamento del Popart. Da questa origine salgono generalmente in alto le sue fibre, in modo però, che quelle posteriori partendo dalla fascia lombo-dorsale si portano più verticalmente all'insù, la direzione di quelle che nascono dalla cresta dell'ileo diviene a poco a poco orizzontale e quei fasci che vengono dal legamento del Popart hanno una direzione leggermente discendente. — Questa parte inferiore che viene dal legamento del Popart è in modo inseparabile congiunta col *m. trasverso dell'addome*, che pur ivi ha origine, cosicchè non si può dire a quali muscoli appartengano le fibre discendenti. — Le fibre inferiori anteriori terminano poco a poco ad una linea che può tirarsi in basso dall'estremità della cartilagine della nona costa obliquamente all'interno verso il tubercolo del pube; da questa linea passano in una aponeurosi che riempie tutto lo spazio tra essa, il *muscolo retto dell'addome* e la parte anteriore del margine inferiore del torace, mentre si attacca al margine libero della *vagina del muscolo retto* ed alla faccia interna del margine infe-

riore del torace, propriamente sotto l'origine del *muscolo trasverso dell'addome*. — La parte superiore posteriore del muscolo per lo contrario s'attacca ai margini liberi inferiori della 12ª, 11ª e 10ª costa e qui termina in modo che, negli spazii aperti sul davanti, i quali si trovano tra le dette coste, riesce in connessione immediata *coi muscoli intercostali interni;* questi ultimi non sono propriamente che la continuazione immediata del muscolo, la quale è interrotta dalle inserzioni delle coste siccome lo è il *muscolo retto dell'addome* dai *tramezzi* (inscrizioni) *tendinei*. Soventi vediamo pure, ciò che prova la verità di questo asserto, decorrere un tramezzo tendineo a traverso il muscolo dall'apice della 12ª costa, e talvolta ancora da quello dell'11ª. Il limite tra queste due parti del *muscolo obliquo addominale interno* che si possono distinguere in parte costale ed in parte addominale, è quasi nel mezzo della parte anteriore discendente dalla cresta iliaca. I fasci che vengono dalla parte posteriore di questo punto appartengono alla parte costale, e quelli che vengono dalla parte anteriore alla parte addominale.

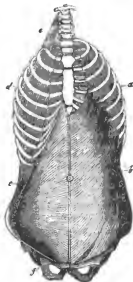



Fig. 141.

I m. intercostali interni sono piccoli muscoli piatti, che riempiono gli spazii tra le coste, poichè dal margine superiore della costa inferiore si portano obliquamente in alto ed all'innanzi, e s'attaccano al margine inferiore della costa superiore, all'interno del solco della costa. Riempiono questi tutti gl' interstizii sul davanti fino allo sterno, di dietro invece soltanto fino a una linea, che può essere tirata lungo gli angoli delle coste. — Sono essi pertanto giusta il fin qui detto una continuazione, interrotta più volte dalle coste, della parte posteriore del *muscolo obliquo ascendente dell'addome*, della larghezza dello spazio tra lo sterno e la serie degli angoli delle coste.

Fig. 141. I due ordini di m. obliqui; a sinistra quello che discende in senso obliquo. *a. m intercostali esterni; b. m. obliquo discendente od esterno dell'addome;* a destra quello che ascende in senso obliquo. *c. m. obliquo ascendente od interno dell'addome; d. m intercostali interni; e. m. scaleno del collo; f. m. cremastere.*

4) Sistema dei muscoli obliquamente discendenti.

Il muscolo obliquo discendente od *esterno* dell'addome nasce con otto digitazioni (*dentationes*) dalla faccia esterna delle otto coste inferiori in una linea che corre pressochè parallela al margine inferiore della cassa toracica. La direzione delle sue fibre è essenzialmente discendente, comunque però in modo che le fibre posteriori inferiori discendono all'ingiù più verticalmente delle anteriori superiori. Le prime s' attaccano al labbro esterno della cresta dell'ileo; le ultime terminano per lo contrario poco a poco in una linea, che scende alcuni pollici discosto dalla *linea alba*. Qui operano esse il passaggio in una larga aponeurosi a fibre discendenti, la quale è situata anteriormente alla *vagina del retto* ma alla distanza di 1 — 1 $^1/_2$'' dalla *linea alba*, si inserisce ad essa e precisamente al suo foglio anteriore. Al margine inferiore quest' aponeurosi si comporta in un modo particolare, perciocchè in una linea, che può essere tirata dalla spina anteriore superiore della cresta dell' osso iliaco al tubercolo del pube, passa all'indietro girando intorno il margine inferiore comune al *muscolo trasverso dell'addome*, ed *all'obliquo ascendente* ed invisibilmente si perde nella fascia trasversa, che copre per di dentro il *muscolo tasverso*. Il margine di questa piega è più saldo e forte del resto dell' aponeurosi e per questo motivo può essere artificialmente rappresentato come un cordone partico'are. Cotale cordone si appella *arco crurale* ovvero *legamento del Poupart*. Alla parte ch'è più vicina alla spina anteriore superiore della cresta dell' ileo il *legamento del Poupart* è unito fortemente colla fascia del *muscolo ileo-psoas* e vicino al tubercolo del pube con quella del *muscolo pettineo*. Con quest' ultima la congiunzione accade in modo che un numero di fibre, appartenenti al *legamento del Poupart*, entrano nella fascia e si lasciano seguire fino al pettine del pube; questa parte della fascia in connessione col *legamento del Poupart* ed artificialmente preparata isolata, forma il così detto *legamento del Gimbernati*.

Per le diverse relazioni delle sue estremità, il *muscolo obliquo esterno*, si divide in tre parti distinte, una per la sua inserzione alla cresta, la seconda pel passaggio nel *legamento del Poupart*, e la terza per l'inserzione alla guaina del *retto* e quindi alla *linea alba*. Le digitazioni della sua origine si distribuiscono in questa parte per modo, che la continuazione delle cinque digitazioni (contando di sopra) si dirigono nell' angolo tra il *legamento del Poupart* e la linea alba, e la continuazione della settima digitazione si dirige alla spina anteriore superiore della cresta dell'osso iliaco, onde le due linee di demarcazione cadono tra le tre parti, propriamente nelle due suddette digitazioni.

Dalla superficie interna del *legamento del Poupart,* presso alla spina anteriore superiore della cresta dell'ileo, nascono eziandio alcuni fascetti muscolari, che s'uniscono in parte al margine inferiore comune del *muscolo trasverso dell'addome* ed all'*obliquo ascendente* dello stesso, ed in parte come *muscolo cremastere* s'attaccano al cordone seminale ch'esce dal canale inguinale. In seguito descriveremo particolarmente la formazione di questo canale, per ora basta dire a suo riguardo ch'è formato dal solco dell'aponeurosi ravvolta del *muscolo obliquo discendente dell'addome* e dal margine inferiore comune degli altri due muscoli: cioè *trasverso* ed *obliquo ascendente dell'addome.* Un divaricamento delle fibre della *fascia trasversa* a modo da formare una fessura costituisce l'accesso posteriore a questo canale (*anello inguinale posteriore*); mentre un eguale divaricamento dell'aponeurosi del *muscolo obliquo discendente dell'addome* presso il tubercolo del pube, ne forma lo sbocco anteriore (*anello inguinale anteriore*).

I muscoli intercostali esterni sono piccole lamine muscolari, le quali, situate più superficialmente dei *muscoli intercostali interni,* riempiono gli spazii intercostali. Hanno origine dal margine inferiore delle coste superiori, esternamente al solco, e si portano al margine superiore delle coste inferiori, in direzione discendente al davanti. La direzione delle loro fibre s'incrocia pertanto con quella delle fibre dei *muscoli intercostali interni.* Occupano tutti gli spazii intercostali dal tubercolo della costa fino all'estremità anteriore della costa ossea. Il primo fascetto ha origine dal processo trasverso d'una vortebra, e disteso a mo' di ventaglio si reca alla costa sottoposta. Questi fascetti portano il nome particolare di *muscoli elevatori brevi delle coste;* per *muscoli elevatori lunghi delle coste* s'intendono que'fascetti, che non vanno alla costa che immediatamente vi giace sotto, ma vi passano sopra per andare ad una seconda; questi si trovano nelle coste inferiori.

Non sarebbe fuor di proposito considerare il *muscolo scaleno del collo* congiuntamente ai *muscoli intercostali esterni* ed ai *muscoli elevatori dele coste* come un unico sistema muscolare interrotto dalle coste nel suo decorso, che dal processo trasverso avrebbe una direzione obliqua discendente. I *muscoli scaleni* e gli *elevatori delle coste* avrebbero così in rapporto ai *muscoli intercostali esterni* la stessa posizione come l'*obliquo addominale interno* rispetto ai *muscoli intercostali interni.*

Se le coste non fossero racchiuse nella pareto del tronco, le azioni de' muscoli testè descritti non avrebbero che effetti assai semplici. I quattro fasci principali di fibre raccorcerebbero nella direzione del loro decorso la parete toracica, per cui la cavità del tronco verrebbe ristretta, ed il fascio longitudinale di fibre

conginnto al fascio di fibre che discende obliquo dal di dietro al davanti, piegherebbe ancora in pari tempo la colonna vertebrale. Se non che in consegnenza dell' interposizione delle coste ne'due sistemi di fibre obliquo qnesto rapporto viene modificato in maniera, che sotto date condizioni i due ordini di fibre oblique possono produrre persino una dilatazione d'una parte almeno della cavità del tronco, vale a dire della cavità del torace.

Cotale effetto ci si presenta chiaro, se riflettiamo che le coste hanno in sè una inclinazione, la quale cade appunto in principio della cartilagine, e che dalla diminuzione dell' angolo di questa inclinazione si produce un abbassamento dello sterno ed un ristringimento della cassa del torace; mentre nn ingrandimento di quest' angolo esige per lo contrario un innalzamento dello sterno e quindi una dilatazione della cassa del torace (vedi il meccanismo della cassa toracica). Se non che col rimpicciolimento dell' angolo le cartilagini si fanno pure ad un tempo più verticali, o viene avvicinato al piano mediano del corpo il loro attacco agli ossi delle coste. Questi movimenti e queste posizioni vengono manifestamente osservati nelle grandi coste medie.

Un ristringimento della cassa del torace dev' essere pertanto prodotto da tntti que'momenti di movimento, i quali

1) portano le coste all' ingiù, sia che questo avvenga per effetto di trazione diretta o per rotazione nella parte posteriore della costa, ovvero

2) tirano abbasso le cartilagini dolle coste, od

3) avvicinano l' estremità posteriore dollo cartilagini delle coste, d'ambi i lati, oppure infine

4) tirano abbasso od in dietro l' estromità inferiore dello sterno.

Cause di movimento in direzione contraria devono produrre effetti contrarii, cioè far nascere una dilatazione della cassa del torace.

Se avendo rignardo a qnesti rapporti, indaghiamo il modo di azione dei muscoli della parete del tronco, troviamo che quasi tutti devono cagionare un ristringimento dolla cassa del torace in uno de'modi sovraccennati.

Nel primo modo e nel secondo agiscono i due ordini di fibre oblique, se la pelvi è fissata; probabilmente i *muscoli elevatori delle coste* sono pure abbassatori delle coste per forza di rotazione nella parte posteriore di esse;

Nel torzo modo agisce il *muscolo trasverso dell' addome* col *muscolo triangolare dello sterno* (sistema delle fibre trasverse) e;

Nel quarto opera il *muscolo retto dell' addome* (parte inferiore del sistema delle fibre longitudinali).

La parte snperiore del sistema di fibre longitudinali, ossia il *muscolo sterno-mastoideo* produco invece una dilatazione della cassa

del torace col sollevare l'estremità superiore dello sterno, per cui l' estremità inferiore di questo non viene soltanto sollevata ma mossa eziandio all'innanzi, cosicchè le coste devono provare una estensione (spiegamento) dello loro cartilagini.

Le parti superiori de' due sistomi di fibre oblique, cioè i *muscoli intercostali*, devono del pari, qualora operino soli e non in comune colle parti inferiori (*muscoli obliqui dell' addome*), produrre una dilatazione del torace imperciocchè distendono le cartilagini delle costo per effetto del reciproco ravvicinamento delle coste stesse in alto verso la prima costa ch' è la meno mobile.

Laonde l' inserzione delle coste nella parete toracica influisce sugli effetti delle contrazioni de' muscoli della parete del tronco in modo, che a motivo della forma particolare, della posizione e composizione delle coste, in conseguenza dell' azione de' *muscoli sterno-mastoidei* e degl' *intercostali*, se i muscoli della parete del tronco riposano, contemporaneamente si ottiene la dilatazione di una parte della cavità del tronco: in conseguenza cioè dell'azione degli *sterno-mastoidei*, se sia fissata la testa, e degl' *intercostali* quando lo sia la prima costa a mezzo dei *muscoli scaleni del collo e dello sterno-mastoideo*, ovvero anche senza il concorso degli uni e dell'altro, dappoichè le coste inferiori si distinguono dalle superiori (in particolar modo dalla prima costa) per una maggiore mobilità, e perciò anche senza un'attività specialmente a questo scopo rivolta, la prima costa dev'essere sempre il punto fisso per l'azione de' *muscoli intercostali.*

Muscoli della mascella.

L' articolazione di tutta la mascella inferiore cogli ossi temporali è essenzialmente un ginglimo, epperò noi dobbiamo trovare dei muscoli flessori ed estensori della mascella. A motivo però del chiudersi ordinariamente costante delle mascelle l' una sull'altra, gli estensori servono per aprire ed i flessori per chiudere. Tutti questi muscoli (apritori e chiuditori) nascono dal cranio come punto fisso.

Poichè la gravità della mascella inferiore è già per sè una cagione d' aprimento, così non riscontriamo che un apritore piccolo e debole nel *muscolo digastrico della mascella inferiore.* Questo ha origine con un ventre brevo e grosso nell'incisura mastoidea dell'osso temporale, e poi trapassa in un tendine lungo e sottile, che sul davanti si trasforma in un ventre corto e grosso, il quale trova un largo attacco nell' angolo del mento della mascella inferiore presso la spina del mento. — Questo muscolo ha una direziono sfavorevole quanto mai, mentre non solo si trova sotto un angolo molto acuto verso il suo braccio di leva, ma

arriva al suo punto d'attacco molto obliquamente e lateralmente. Questo doppio inconveniente viene corretto in parte per la circostanza, che il punto di congiungimento del tendine intermedio col ventre anteriore è attaccato all'osso linguale mediante un'ansa fibrosa ovvero un legamento pure fibroso; perciò la direzione della trazione viene ad avere un angolo molto più ottuso verso il suo braccio di leva e perde la svantaggiosa obliquità laterale.

Intorno ad un altro significato di questo punto d'inserzione del *muscolo digastrico* all' osso ioide vedi nel paragrafo sul diaframma della bocca.

I chiuditori delle mascelle non hanno da vincere solo la gravità della mascella inferiore, ma anche la resistenza degli oggetti che devono essere franti. Essi sono forti e robuste masse muscolari che afferrano all'interno ed all'esterno il ramo montante della mascella inferiore. Il punto d' inserzione di questi muscoli è indicato, tanto alla superficie interna che esterna del ramo ascendente della mascella, da un triangolo, il di cui apice è il processo coronoide e la base l' angolo della mandibula. Il triangolo della superficie interna si distingue però, per la presenza del forame alveolare posteriore, in una parte superiore ed in un' altra inferiore.

Gli elevatori (chiuditori) della mascella inferiore si dividono, secondo la loro origine, in due masse principali, una delle quali sorge dalla fossa pterigoidea dello sfenoide, e l' altra dalla faccia esterna del cranio, cioè dal piano semicircolare e dall' arco zigomatico. Il primo è il *muscolo pterigoideo maggiore*, gli ultimi sono *il muscolo temporale* e il *massetere* delle descrizioni comuni.

La massa muscolare descritta come *muscolo massatere e muscolo temporale*, si divide in tre parti chiaramente distinguibili, ma intimamente tra loro connesse, e queste tre porzioni nonostante la loro connessione, specialmente al loro punto d' inserzione, vogliono essere riguardate come muscoli speciali, da denotarsi come *muscolo massetere esterno, muscolo massetere interno, muscolo temporale.*

Il *massetere esterno* (strato esterno del muscolo massetere degli autori) è una massa muscolare piatta, la quale vien fuori fortemente tendinea dall' orlo inferiore della parte anteriore dell' arco zigomatico, e si attacca alla faccia esterna dell'angolo della mandibula.

Il *massetere interno* (strato interno del muscolo massetere degli autori) sorge carnoso da tutto il bordo inferiore e della superficie interna dell'arco zigomatico, e s' inserisce ad una gran parte del triangolo d' inserzione indicato di sopra, poichè egli lascia libero il solo luogo più vicino all'angolo (per il *muscolo massetere esterno*) e l'apice (per il *muscolo temporale*).

Il *temporale* sorge da tutto il piano semicircolare del cranio fino alla cresta dell'ala magna in sotto. I suoi fasci fortemente convergenti passano in un fortissimo tendine, il quale si fissa all'apice, alla faccia interna ed ai due orli del processo coronoide. A questo tendine s'attaccano qualche volta anche i fasci del *muscolo massetere interno.*

Fig. 142.

Fig. 143.

Il *muscolo pterigoideo maggiore* ossia *interno* nasce dalla fossa pterigoidea dell'osso sfenoide e si attacca alla superficie interna dell' angolo della mascella inferiore largo così, che il punto d' attacco si porta in alto fino al forame posteriore del canale alveolare.

L'unione articolare della mascella inferiore non è soltanto una unione a ginglimo, ma avviene in essa eziandio, che il condilo della mascella inferiore sdruccioli col suo menisco sul piano obliquo del tubercolo articolare. Questo sdrucciolamento all'indietro avviene per l'azione secondaria dei muscoli flessori e specialmente del *muscolo temporale,* all'innanzi poi, come si disse nell'osteologia, è un effetto che accompagna l'aprirsi della mascella, ed in oltre viene cagionato anche dall' azione d' un muscolo speciale, il *muscolo pterigoideo minore o esterno.* L'azione di questo muscolo può dunque facilitare lo scorrere all' innanzi del condilo della mascella inferiore coll'aprirla, e dall'altra parte può produrlo indipendentemente da questo movimento d'apertura.

Il *muscolo pterigoideo minore o esterno* nasce con due teste dalla lamina triangolare dell' osso sfenoide e dalla faccia esterna della lamina pterigoidea esterna dello stesso osso, ed, in direzione quasi orizzontale, va all' indietro al condilo della mascella inferiore, per colà fissarsi in un modo particolare. Il suo attacco si trova infatti al margine anteriore del menisco ed opera poscia il passaggio sulla fossa condiloidea, poichè dà luogo ad un tempo

Fig. 142. Muscoli esterni della masticazione. *a. m. temporale: b. m. massetere esterno*, dietro è in parte visibile il *muscolo massetere interno, c.*
Fig 143. Muscoli interni della masticazione. *a. m. pterigoideo maggiore; b. m. pterigoideo minore.*

ad una forte striscia tendinea (*arco tendineo*), la quale, siccome parte della capsula della articolazione, discende all'avanti della parte interna sporgente del condilo e va dal menisco alla faccia anteriore del condilo stesso. Per effetto di questa distribuzione dell'attacco, tutto l'apparato (menisco, capsula ed osso) nell'azione del muscolo, a facilitare maggiormente il movimento all'innanzi, viene tirato sul tubercolo articolare, dove, a motivo della posizione più libera del processo condiloideo, è reso possibile un aprimento maggiore. Quella parte del muscolo che si attacca al menisco è quasi tutta la porzione che nasce dalla lamina triangolare dell'osso sfenoide.

Fig. 144.

Fig. 145.

Per questo movimento all'innanzi del condilo nell'aprirsi della mascella, e pel movimento contrario che avviene nella sua chiusura, i movimenti di masticazione non solamente tritolano gli oggetti che trovansi tra i denti; ma li macinano anche per attrito. L'azione unilaterale del *muscolo pterigoideo minore* produce una rotazione della mascella inferiore intorno ad un asse perpendicolare all'asse dell'altra articolazione ed il *muscolo temporale* dello stesso lato (come il *muscolo pterigoideo*) fa eseguire questo movimento in senso inverso: ne risulta da ciò un attrito in senso laterale, il quale può essere ancora grandemente aumentato, quando i suddetti movimenti si succedono vicendevolmente da destra e da sinistra.

Fig. 144. Veduta esterna del *m. pterigoideo minore* per mostrare la sua origine con due teste.

Fig. 145. Modo d'attacco del *m. pterigoideo minore* colla sua porzione superiore (*a*) al menisco e all'arco tendineo dell'articolazione della mascella, e colla sua porzione inferiore (*b*) al capo della mandibola.

Muscoli dell'estremità superiore.

Secondo le parti che muovono, i muscoli dell'estremità superiore si dividono in muscoli del cinto omerale, del braccio, dell'avambraccio, della mano e delle singole dita. Tutti i muscoli di una parte posta più in alto, nella loro azione diventano sempre indirettamente motori delle parti poste più sotto, poichè comunicano a queste un cambiamento assoluto di posizione nello spazio; come muscoli però d'una parte, nel senso più stretto, non sono da considerarsi che quelli, i quali producono nella medesima un mutamento di posizione verso la parte che è immediatamente situata più in alto.

In questo senso, per esempio, tutti i muscoli del cinto omerale, e tutti quelli del braccio sono motori indiretti della mano; motori diretti di questa per lo contrario sono, per esempio, il *muscolo flessore ulnare del carpo* e il *m. flessore radiale del carpo*. Assai di sovente però i muscoli sono così disposti da produrre un movimento diretto ed indiretto nel tempo medesimo (vedi la Miologia generale); così, per esempio, il *m. estensore radiale lungo del carpo* è non solo motore diretto della mano, perchè ne estende l'articolazione; ma ne è eziandio motore indiretto, perchè flette ad un tempo l'articolazione del gomito e dà in questo modo una nuova posizione all'antibraccio e quindi alla mano. Quanto più perifericamente è situata una parte, tanto più manifesti sogliono essere i movimenti indiretti che i muscoli proprii di essa, nell'attività loro, possono comunicarle. Così il *muscolo bicipite del braccio* è un motore diretto (supinatore) della mano, perchè si attacca al radio; siccome egli poi proviene dalla scapula e passa sopra le articolazioni della spalla e del gomito, così è anche motore indiretto della mano per la flessione dell'articolazione del gomito e per il sollevamento dell'antibraccio in avanti.

Secondochè i muscoli antagonisti stanno in azione od in riposo, ovvero in altri momenti di fissazione, può manifestarsi nei muscoli di questa categoria l'uno o l'altro modo di azione, od anche tutti i modi nel tempo stesso.

Da ciò ne segue: 1) che il significato d'un muscolo non può essere stabilito coll'indicare a preferenza un'azione di esso, anche se questa fosse la principale, e 2) che in un solo movimento, per esempio nella flessione del gomito, può prender parte un numero grandissimo di muscoli in differenti maniere, cioè: *a*) il flessore diretto dell'articolazione del gomito, *muscolo brachiale interno;* — *b*) tutti gli altri muscoli che, passando oltre l'articolazione del gomito, si portano sul lato di flessione di questa e possono agire come flessori suoi, o per azione secondaria come il *muscolo bi-*

cipite, o per azione accessoria come il *muscolo estensore del carpo radiale lungo* — *c*) gli antagonisti, che tolgono quelle altre azioni dei muscoli indicati in *b*, ma non per flessione dell' articolazione del gomito.

Il valore dell'azione indicata dal nome di un muscolo si deve giudicare secondo questo punto di vista. Si farebbe un grande errore, se si volesse considerare l'azione espressa dal nome, come principale, o come azione unica di un dato muscolo.

A. Muscoli del cinto omerale.

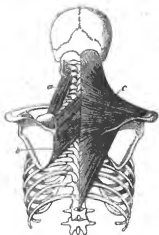
Il pezzo più importante del cinto omerale è la scapula. Laonde non ci maraviglieremo se in essa troviamo il punto di attacco per quasi tutti i muscoli (in ogni caso per i più importanti) che muovono il cinto omerale. — La clavicola propriamente non è che una guida della scapula, di cui ne rende più sicuri e determinati i movimenti; perciò ad essa non troviamo attaccato alcun muscolo di importanza, e quelli che vi si attaccano non hanno altro scopo che di coadiuvare i movimenti, che la scapula comunica alla clavicola. Epperò devono esser descritti anzi tutto i muscoli della scapula, e i movimenti che ne derivano, quindi fa d'uopo indagare come i muscoli della clavicola vengono in aiuto di tali movimenti.

Fig. 146.

Dei movimenti diversi che può provare la scapula meritano di essere primieramente considerati i quattro movimenti tipici, mercè i quali, sotto la guida della clavicola, tutta la scapula prende una posizione diversa. Questi movimenti tipici sono:

innalzamento,
abbassamento,
movimento all'interno (indietro),
movimento all'esterno (innanzi).

Nei movimenti all'indietro ed all'innanzi della scapula, la clavicola descrive una sezione di cerchio, che, qualora questi movi-

Fig. 146. Muscoli posteriori della scapola. *a. m. elevatore dell'angolo della scapola. b. m romboide*, ove è indicata la divisione in un *m. romboide maggiore e minore; c. m. cucullare.*

menti della scapula fossero di avanzamento e di retrazione, dovrebbe avere una posizione orizzontale. La clavicola però nella direzione de' suoi movimenti è determinata dalla faccia superiore della prima costa, e perciò ogni movimento all'indietro della scapula, deve pure essere unito egualmente ad un innalzamento di questa. Per lo stesso motivo ogni abbassamento suo deve andar congiunto ad un movimento allo innanzi, perciocchè la direzione verticale dell' abbassamento per dinanzi viene sviato dalla prima costa. — Laonde ciascun movimento della scapula all'indietro, va unito ad un innalzamento, ed ogni suo abbassamento, ad un movimento all' innanzi.

In questi movimenti la posizione della scapula può restare la stessa (cioè può la sua base conservare sempre lo stesso angolo verso l'orizzonte), oppure può mutarsi, stante chè l'estremità acromiale della scapula si muove sull'estremità dello stesso nome della clavicola. I cangiamenti di posizione resi da ciò possibili sono principalmente:

Abduzione ed adduzione dell' apice inferiore, mentre questo descrive un movimento circolare intorno l' estremità acromiale della clavicola, nel piano indicato dalla superficie della scapula,

Rotazione intorno ad un asse che traversa le articolazioni acromiali dei due lati, e per cui la punta inferiore viene sollevata all'indietro, od accostata al tronco.

La rotazione indicata della scapula può essere eseguita per sè contro la clavicola fissa, od essere solamente relativa, e come tale consecutiva ad altri movimenti. — La clavicola cioè, sollevandosi con la sua estremità acromiale per l'organizzazione della sua articolazione con lo sterno, soffre sempre tale una rotazione, per cui l' orlo posteriore di questa estremità è sollevato molto più che l'anteriore. La scapula allora, alla fine di un tale movimento, prende altra posizione (circa la rotazione) rispetto alla clavicola. La cagione prossima di ciò non la si deve ricercare intanto nei movimenti suoi proprii, ma in quelli della clavicola.

Ora benchè questi movimenti della scapula si possano distinguere con precisione l'uno dall'altro, pure essi non sono prodotti ciascuno da muscoli speciali. All' attuazione dei diversi movimenti di quest'osso, oltre alla gravità, lavorano solamente quattro muscoli, ognuno dei quali naturalmente deve avere una attività molto complessa, per cui non ponno ordinarsi con molta esattezza secondo la loro azione, come gli altri muscoli. Non pertanto si ponno almeno dividere in due paja di muscoli, dei quali uno (il *m. romboide* ed il *gran serrato*) è destinato a dominare i movimenti all'innanzi ed all'indietro, e l'altro (*m. elevatore dell' angolo della scapula* e *m. piccolo pettorale*) quello di rotazione. Il sollevamento è azione accessoria di tre di questi muscoli, mentre l' abbassamento è effetto di gravità. L' adduzione e l' abduzione

dell'angolo inferiore avvengono solamente come un'azione secondaria.

Infatti è per questi quattro muscoli della scapula, che divengono possibili tutti i movimenti di cui la scapula stessa è capace; tuttavolta s'associa pure ad essi un pajo di muscoli, che si attaccano alla clavicola, e per la loro azione noll' articolazione sternoclavicolare vengono appunto coadiuvati i movimenti della scapula. Questi sono: il *m. cleido-mastoideo*, ch' è una porzione del muscolo ordinariamente descritto per *m. sterno-cleido-mastoideo*, ed il *m. succlavio*, il primo dei quali solleva la clavicola all'indietro, e l'altro la tira in basso ed all'innanzi.

Il *m. cucullare* è una ripetizione in grande delle diverse attività muscolari, di già descritte, sulla scapula e sulla clavicola.

Muscoli della scapula.

Relativamente alla disposizione ed all'azione il muscolo più semplice della scapula è il *m. romboide*, muscolo piatto il quale ha origine dall'apice del processo spinoso della VI e VII vertebra cervicale fino alla IV e V toracica, e si attacca a quasi tutta la base della scapula. Allorquando agisce, innalza tutta la scapula e tira la base di questa verso la colonna vertebrale. Quando l'acromio è fissato, ciò che può avvenire fino ad un certo grado anche per la sola gravità del braccio, l'azione della parto inferiore del muscolo si spiega di più, per cui vien piuttosto prodotta un' adduzione dell'angolo inferiore della scapula. — Questo muscolo è stato artificialmente diviso in due parti cioè nel *m. romboide minore* e nel *m. romboide maggiore*. Il primo è quella porzione, che venendo dalla VI e VII vertebra cervicale, si attacca alla parte della base della scapula, che si trova al disopra della spina della scapula stessa; il secondo quella porzione, che movendo dalla I fino alla IV e V vertebra toracica si reca alla parte della base della scapula situata al disotto della spina della scapula medesima.

Il *m. elevatore dell'angolo della scapula* è un muscolo che per la sua aziono e disposizione merita di essere considerato dopo il *romboide*. Questo muscolo ha origine dai processi trasversi delle quattro vertebre cervicali superiori e s'attacca, al disopra del *muscolo romboide*, alla base della scapula, in vicinanza dell' angolo della stessa. Ei nasce quindi più all' esterno e più in alto del *m. romboide*, per cui la direzione del suo decorso è più verticale all'ingiù, ondechè l'elemento innalzatore è meglio sviluppato in esso. L'innalzamento però deve prima verificarsi all' angolo della scapula, e produrre perciò, durante che l'acromion è tenuto fisso dalla gravità del braccio, ecc., un movimento solo di adduzione dell' angolo inferiore della scapula. Tuttavolta il suo attacco ad un singolo punto dietro l' asse dell' articolazione acromiale conti-

nuato all' interno, mentre ha un'origine situata molto innanzi, gli dà necessariamente il carattere d' un rotatore, per cui l' angolo inferiore della scapula vien sollevato dal tronco. — L'azione complessiva del *m. elevatore dell'angolo della scapula* consiste perciò nel tirare in alto ed innanzi l'angolo, e quindi solleva all'indietro la punta inferiore della scapula adducendola verso la linea mediana del corpo.

È molto dubbioso che il *m. elevatore dell'angolo della scapula* sia al caso di sollevare tutta la scapula.

Anatomicamente il *m. gran serrato* ovvero *serrato anteriore maggiore* si considera come antagonista del *m. romboide.* Quello è un muscolo grandissimo, piatto, che spunta un po'avanti della linea mediana laterale del corpo con nove dentazioni dalle 8 coste superiori, poichè la seconda costa dà origine a due denti; il suo attacco è su tutta la lunghezza della base della scapula. Il corso di ciascun fascio di questo muscolo è così speciale, che può essere riguardato come formato da tre diverse porzioni. Una superiore che sorge dalla prima costa; una mediana formata dai due denti che vengono dalla seconda costa; ed una inferiore formata dal resto dei denti provenienti dalle altre sei coste, dalla III cioè fino all'VIII. — La porzione superiore va dalla prima costa alla faccia anteriore dell' angolo della scapula a cui si attacca allargandosi alquanto; — la parte media dalla seconda costa va in modo divergente a tutta la base della scapula; — e la porzione inferiore dalle 6 coste da cui ha origine convergendo, va alla faccia anteriore della punta inferiore della scapula stessa. Da questo decorso si riconosce come l' azione del *muscolo gran serrato* deve in generale tirare la scapula all'infuori, e che in questa azione debbono entrare due modificazioni essenziali: cioè 1) per la predominante direzione in basso de' fasci, la direzione della trazione deve egualmente portare sollevamento, — 2) e per la concentrazione di una gran parte de'fasci muscolari alla punta inferiore della scapula, l'azione ch' essi spiegano dev' essere perciò di forte abduzione di questa punta. — Insieme all' azione del muscolo romboidale può anche il *gran serrato* comprimere contro il tronco la base della scapula e principalmente la punta inferiore della stessa sollevata.

Fig. 147.

Fig. 147. *M gran serrato.*

All'azione in generale di sollevare che hanno i tre muscoli descritti si contrappone quella del *m. piccolo pettorale.*

Esso nasce cioè con tre denti dalla III-V costa, e salendo obliquamente all' esterno s' attacca al processo coracoide. La sua direzione fa predominare in lui l'elemento abbassatore in confronto di quello che tira innanzi; esso tirerebbe la scapula all' indentro, se non fosse condotto dalla clavicola. Poichè il punto di attacco di questo muscolo è prima dell'asse continuato dell'articolazione acromiale, così dove nello stesso tempo essere anche rotatore della scapula, di cui eleva parimonti l'apice all'indietro; egli può ancora nella fissazione dell'acromio produrre un'abduzione dell'apice stesso.

Muscoli della clavicola.

Il muscolo *cleido-mastoideo* è una parte di quello comunemente descritto come *sterno-cleido-mastoideo*, e propriamente quella porzione dello stesso, la quale coperta da una parte dall' estremità superiore larga dello *sterno-mastoideo*, è attaccata con un tendine rotondo e forte all'apice del processo mastoide, e coll'altra parte allargata è fissata alla faccia superiore dell' estremità sternale della clavicola. — L' azione principale di questo muscolo ordinariamonte è diretta, come quella del *muscolo sterno-mastoideo*, a muovere il capo, — fissato il quale, deve però tirare la clavicola e con essa tutto il cinto omerale in sopra ed in dietro.

Intorno questo muscolo si confronti la muscolatura del tronco, dove si è notato essere opportuno di separarlo ne'due muscoli, cioè nel *m. sterno-mastoideo*, e nel *m. cleido-mastoideo*, il primo de' quali appartiene al sistema de' muscoli del tronco, e l'altro a quello de' muscoli del braccio.

Il *m. succlavio* esercita un'azione appunto contraria. Esso nasce infatti con un tendine breve e forte dall'estremità anteriore della prima costa, propriamente al di fuori del leg. costo-clavicolare e fattosi largo, s' attacca alla faccia inferiore della clavicola, più all'esterno e al di dietro che non sia la sua origine. Laonde questo muscolo deve tirare in giù ed innanzi la clavicola e con essa tutto il cinto omerale.

Muscolo cucullare.

Il *m. cucullare* è un muscolo grande piatto, che deriva dalla linea semicircolare superiore dell' occipite, dal margine posteriore del leg. della nuca e dai processi spinosi della VII vertebra cervicale fino alla XII del torace, e si attacca alla spina della scapula ed all'estromità acromialo della clavicola. — Questo muscolo, come il *gran serrato*, presenta le stesse particolarità nella sua

disposizione, per cui dev'essero diviso, onde ben comprenderlo, in singole porzioni.

Prima di tutto conviene intanto notare le relazioni fra il *m. cucullare* di destra e quello di sinistra, poichè questi due passano l'uno nell'altro per modo, che rappresentano insieme un solo muscolo, il quale va da un cinto omerale all' altro, e la sua parte che giace nella linea mediana del corpo è tendinea. — La descrizione dei due muscoli cucullari (dritto e sinistro) così naturalmente congiunti, dovrà essere compresa e formolata come segue:

Il *muscolo cucullare* è un muscolo a forma d'ansa il quale va dal cinto della spalla di un lato, trasversalmente per sopra il dorso, a quello dell' altro lato. Egli prova dalla sua origine anteriore, un allargamento per effetto della divergenza dei suoi fasci, allargamento il quale raggiunge il suo massimo grado nella linea mediana del dorso. In questa linea la sua continuità è interrotta da un tramezzo tendineo, il quale è fortemente unito alle parti fibrose sottostanti (legamento della nuca, periostio dei processi spinosi che fanno protuberanza sotto la cute, e legamenti interspinali). I fasci superficiali soffrono una simile interruzione per l' occipite, come i fasci posteriori del *diaframma orale* (ovvero *m. milo-ioideo* degli aut.) per l'osso ioide, e quelli del *diaframma del bacino* pel coccige.

Ritornando ora a quello che si è detto, se il m. cucullaro si divido in parti, si trova anzitutto una divisione, per i suoi punti d' attacco, in *porzione clavicolare*, ed in un' altra *scapulare*; e quest' ultima soffre ancora delle suddivisioni.

La *porzione clavicolare* è una fascia libera posta sulla nuca, la quale in sopra si attacca all'occipite nel modo già dichiarato, ed all' insotto è limitata propriamente dal processo spinoso della VII vertebra cervicale. Il suo punto d' inserzione è da ambo i lati il margine posteriore dell'estremità acromiale della clavicola.

La *porzione scapulare* dividesi in tre parti. La *superiore* è anche una fascia libera, la quale giace sul processo spinoso della VII vertebra cervicale, e da ambo i lati si attacca all' orlo concavo dell'acromio della scapula, ed una gran parte ancho allo spigolo superiore del bordo libero della spina della scapula. — La *parte media* s'inserisce alla metà interna dello spigolo superiore del bordo libero della spina, ed i suoi fasci si concentrano specialmente all'estremo interno di quest'orlo; nella parte media del dorso questa porzione arriva dalla I fino alla VII-VIII vertebra dorsale, ed è fissamente congiunta coi rispettivi processi spinosi. — La *parte inferiore* è aderente alla parte interna dello spigolo inferiore del bordo libero della spina, e giace nella linea mediana del dorso, sui processi spinosi della VII, VIII fino alla XII vertebra dorsale.

L' espressiono dunque « origine dai processi spinosi » può es-

sere giustamente applicata solo alla parte media ed inferiore della porzione scapulare.

Circa la sua azione, tutto il *m. cucullare* è sollevatore e tiratore indietro del cinto della spalla; però stante la diversa direzione de' fasci di ciascuna parte dello stesso, devo avere dell'attività caratteristiche. Senza andare più innanzi nella divisione, per comprendere tale attività si ponno distinguere nel muscolo solamente due parti, una **superiore** (*porzione clavicolare* e parte superiore della *porzione scapulare*), ed una **inferiore** (parte media ed inferiore della *porzione scapulare*). L'ultima tira la spalla indietro con abduzione del suo apice inferiore, con ciò fa da complemento per la pura retrazione operata dal *m. romboide*, il quale con l'adduzione tira indietro l'apice inferiore, ed è talvolta antagonista del *gran serrato*. — La metà **superiore** solleva l'acromio e con ciò tutto il cinto omerale, e questa funzione non è di nessun altro dei muscoli della scapula, ed egualmente essa deve, essendo posta sulla nuca come un legamento muscolare, tirare il collo in giù, e perchè è attaccata all'occipite deve anche tirare in dietro il capo; — è degno di nota, per il sollevamento dell'acromio, il modo d'inserzione alla clavicola, per cui nel sollevamento del cinto omerale vien comunicato a quella direttamente la rotazione che durante questo movimento si manifesta.

B. Muscoli dell'articolazione della spalla

Noi possiamo intendere perfettamente la disposiziono de' muscoli che muovono il braccio, se pensiamo, che l'estremità superiore del corpo umano è costrutta secondo lo stesso tipo di quella de' mammiferi, ch' essa però, a motivo della posizione verticale dell'uomo, ha costantemente una giacitura diversa, tale cioè in cui il suo asse longitudinale si trova parallelo a quello del tronco. Egli ci condurrebbe qui tropp'oltre, se volessimo seguire tali rapporti. E ciò non è nè manco necessario, poichè il braccio pendente non si trova in una situazione estrema come la gamba nella stazione retta, ma conserva l'attività di muoversi ancora in tutti i lati. Si osserva solamente come sia spiegabile perciò il rapporto assai sorprendente che si riscontra nella disposizione della testa lunga del *m. bicipite brachiale.*

Come tipici per l'articolazione della spalla si ponno considerare quattro muscoli, che dalla scapula vanno al braccio, poichè uno di essi (*m. sopraspinato*) solleva il braccio all'esterno (cioè lo abduce), il secondo (*m. coracobrachiale*) porta il braccio all'interno (ossia lo adduce), il terzo (*m. infraspinato*) lo porta all'indietro, il quarto (*m. subscapulare*) lo mena all'avanti.

L'azione testè mentovata dei due muscoli (*m. infraspinato* e *m. subscapulare*) si dà a conoscere manifesta soltanto nel braccio

quando sia alzato; se abbassato, questi singoli muscoli sono rotatori guando agiscono isolatamente, ed agendo contemporamente sono **adduttori**.

Gli stessi rapporti vengono riprodotti in proporzioni maggiori da tre muscoli, che sorgendo in parte dal tronco ed in parte dal cinto omerale s'attaccano al braccio. Dessi sono: un elevatore all'esterno (**abduttore**), ch'è il *m. deltoide*, il qnale è per conseguenza una ripetizione del *m. sopraspinoso*, e due altri muscoli, cioè il *m. latissimo del dorso* ed il *m. gran pettorale*, che sono ripetizioni del *m. infraspinoso* e del *m. sottoscapulare*. Ambidue derivano con una gran porzione dal tronco, con una minore dal cinto omerale. Se non che sono questi nel loro attacco al braccio disposti così, che per riguardo alla rotazione del braccio non fanno che ripetere l'azione del *m. sottoscapulare*. — Laonde nel gruppo di ripetiziono non è il principio d'adduzione rappresentato direttamente; ma un'adduzione energica invece è resa possibile soltanto dall'azione unita del *m. latissimo del dorso* e del *m. gran pettorale*, siccome anche è adduzione l'azione unita del *m. subscapulare* e del *m. infraspinoso*.

Per il *muscolo latissimo del dorso* è poi da riguardarsi come sua più piccola porzione il *m. terete maggiore*; vedi la descrizione di questo muscolo.

E pertanto i muscoli dol braccio si possono classificare nella maniera seguente:

	Gruppo tipico	Gruppo di ripetizione
1) Abduzione	*m. sopraspinoso*	*m. deltoide*
2) Adduzione	*m. coracobrachiale*	
3) Movimento all'innanzi	*m. subscapulare*	*m. gran pettorale*
4) Movimento all'indietro	*m. infraspinoso*	*m. latissimo del dorso*

5) Rotazione. Questa è l'azione accessoria dei muscoli nominati sotto 3 e 4; l'unico rotatore all'esterno *) è il *m. infraspinoso*; gli altri sono rotatori all'interno *). — La direzione ascendente obliqua di tutti questi muscoli rende possibile che essi, sia che il braccio si trovi alzato o abbassato, possano agire come rotatori, mentre la direzione loro s'incrocia sempre con quella dell'asse del braccio.

Muscoli del gruppo tipico.

I muscoli *sopraspinoso*, *infraspinoso* e *subscapulare* sorgono ciascuno da tutta la superficie delle fosse dello stesso nome della scapula, con origine larga e piatta (ad eccezione della parte ch'è

*) La rotazione all'esterno è quel movimento, per cui, abbassato che sia il braccio, la punta del pollice distesa all'innanzi viene portata all'esterno. — La rotazione all'interno è il movimento opposto.

più vicina al capo della scapula); ognuno di essi passa poscia in un tendine forte, il quale si attacca alla parte della tuberosità dell'omero, più vicina all'origine sua, cioè il *m. subscapulare* al tubercolo anteriore, il *m. infraspinoso* al tubercolo posteriore ed il *m. sopraspinoso* al tubercolo superiore. Tutti tre i tendini stanno uniti fortemente tra di loro e colla capsula articolare, cosicchè non sono separabili che artificialmente.

Fig. 148.

L' origine del *m. infraspinoso* è divisa in tre porzioni, la prima delle quali viene dalla faccia inferiore della spina, la seconda dalla posteriore del corpo e la terza dal margine esterno della scapula. La prima porzione è sempre nel modo il più manifesto separata dalla seconda per la direzione delle fibre nel loro decorso; meno chiaramente lo è la seconda dalla terza, la quale non può essere preparata talvolta se non che ad arte. Tuttavolta si suole però descrivere questa terza porzione come un muscolo particolare (*m. terete minore*). A sola giustificazione di questo procedere può essere addotto, che l' attacco del *m. infraspinoso* all' omero cammina alquanto più largo all'ingiù, cosicchè una parte non è congiunta colla capsula, e questa parte corrisponde con sufficiente precisione alla terza porzione d'origine.

Il *m. coraco-brachiale* nasce sottilmente tendineo dal processo coracoide della scapula ed allargatosi si attacca carnoso alla superficie interna dell' omero, nel mezzo all'incirca della sua lunghezza. — La sua azione è di addurre sollevando il braccio.

Muscoli del gruppo di ripetizione.

Il *m. deltoide* nasce tendineo dal margine anteriore della metà esterna della clavicola ed in continuazione immediata di questa origine dal margine convesso (esterno) dell' acromio della scapula e dalla maggior parte dell' angolo inferiore del margine libero della spina della scapula, ov' è coperto in parte dal *m. cucullare*. Le fibre ne sono convergenti e s' attaccano con un breve tendine alla superficie esterna dell' omero alquanto al di sopra della sua diafisi.

Fig. 148. Muscoli del gruppo tipico dell' articolazione della spalla. *A.* veduti di dietro; *B.* veduti davanti; *a. m. sopraspinoso; b. m. infraspinoso; c. m. subscapulare; d m. coracobrachiale*. In ambedue le figure è segnato eziandio il *m. terete maggiore* (*e*).

Dal *m. gran pettorale* nasce una porzione (*porzione clavicolare*) nel margine anteriore della metà interna della clavicola, e, coperta dall' estremità del *m. deltoide*, s' attacca alquanto più in alto alla spina del tubercolo maggiore. La seconda porzione di questo muscolo (*porzione sterno-costale*) sorge dal margine della superficie anteriore dello sterno, dalle cartilagini della II-VII costa e dalla parte superiore della *vagina del retto;* essa si attacca parimenti alla spina del tubercolo maggiore, però alquanto più in alto della porzione clavicolare. La sua parte che viene dal manubrio dello sterno si unisce poi, relativamente all'inserzione, alla porzione clavicolare, per modo che dipartendosi dai due punti d'inserzione, le parti che vengono dalla clavicola o dal manubrio dello sterno appartengono al punto superiore d'inserzione, e la rimanente parte del muscolo all'inferiore.

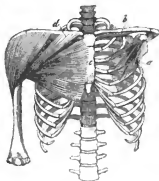



Fig. 149.

Il *m. deltoide* ed il *m. gran pettorale* formano in certo modo una sola massa muscolare, la quale o dovrebbe essere descritta siccome tale, ovvero se la si vuole separare, dovremmo dividerla in tre muscoli (*m. deltoide*, *cleido-brachiale*, e *sterno-brachiale*) poichè la porzione clavicolare del *m. gran pettorale* è spesso attaccata più fortemente al *m. deltoide*, che alla porzione sterno costale. — Il sorprendente rapporto dell'incrociamento nella direzione di questi tre muscoli, che forma una contraddizione apparente alle leggi generali di coordinamento in gruppi muscolari, sparisce tostochè si solleva il braccio.

Il *m. latissimo del dorso* è un muscolo piatto assai grande che nasce con due porzioni, di cui quella che ha la sua origine più in alto è sempre coperta dall' altra che viene più dal basso. La prima porzione proviene dalla parte posteriore della cresta dell'ileo e dai processi spinosi di tutte le vertebre, cominciando dalla parte inferiore del sacro e risalendo fino all'VIII-VI vertebra toracica; la seconda porzione nasce dalla faccia esterna e dal margine superiore delle quattro coste inferiori. Il ventre muscolare che risulta dalla riunione di queste due porzioni è di forma triangolare, e copre col suo orlo superiore l'angolo inferiore della sca-

Fig. 149. Muscoli anteriori del torace; a sinistra muscoli del cinto omerale. *a m. piccolo pettorale, b. succlavio;* a destra muscoli del braccio; *c.* porzione sternale del *gran pettorale, d.* porzione clavicolare dello stesso, *e. m. deltoide.*

pula, vicino l'origine del muscolo che segue. Egli si attacca con un tendine liscio, alla spina del tubercolo minore ove arriva da ultimo, passando all' avanti tra il torace ed il braccio.

Fig. 150.

Al *m. latissimo del dorso* segue il *terete maggiore* ch' è un muscolo più piccolo, ma d' un' azione essenzialmente eguale. Esso ha origine dalla faccia posteriore dell'angolo inferiore della scapula e dalle parti vicine delle fasce che coprono il *m. infraspinoso*, — e si attacca con un tendine piatto alla spina del tubercolo minore, dietro il *latissimo del dorso*. Fra i tendini di questi due muscoli trovasi in prossimità dell'omero una borsa mucosa.

Se non lo impedisse il rapporto descritto dei tendini d'inserzione dei due muscoli, sarebbe più semplice e più naturale per ogni rapporto di ritenere il *m. terete maggiore* come un capo accessorio del *latissimo del dorso*.

Dagli attacchi all' origine ed all' estremità del *m. gran pettorale* e del *m. latissimo del dorso* (col *muscolo terete maggiore*) si può conoscere chiaramente che il primo adduce il braccio all' innanzi, e l' altro invece indietro, cioè in parte al cinto omerale, in parte al tronco. La direzione ascendente di essi acquista per un tal fatto un' importanza particolare, la quale si manifesta nominatamente qualunque volta ambidue agiscano in comune nell'adduzione pura. Se la direzione di questi muscoli infatti movesse orizzontalmente, compiuta che sia l'influenza sua sul braccio, nella continuazione dell'attività sua, si manifesterebbe un' influenza sul cinto omerale la quale dovrebbe essere di innalzamento a cagione dei rapporti che passano fra la clavicola e la prima costa. La direzione che tira obliquamente all'ingiù, e che si riscontra in ambedue i muscoli, corregge allora una siffatta azione accessoria, e rende con ciò possibile una forte adduzione pura.

C. Muscoli dell'articolazione del gomito.

I movimenti dell'ulna possono essere considerati soltanto come regolatori pei movimenti dell'antibraccio, poichè sono a preferenza

Fig. 150. Muscolatura posteriore del braccio del gruppo di ripetizione. *a. m. latissimo del dorso*, *b.* origine costale del medesimo, *c. m. terete maggiore* (porzione scapulare del *m. latissimo del dorso*). — In questa figura è segnato eziandio il m. *gran gluteo*, *d.*

i movimenti del radio che stanno in un più stretto rapporto coi movimenti della mano. I muscoli dell'avambraccio devono essere quindi divisi in muscoli dell'ulna e muscoli del radio, ed i primi devono essere studiati prima degli altri.

Muscoli dell'ulna.

L'ulna è unita all'omero a mezzo soltanto d'una articolazione a ginglimo pura; e perciò noi non troviamo come motori dell'ulna che un flessore ed un estensore, il primo dei quali (*muscolo brachiale interno*) è situato nella parte anteriore dell'omero, e l'ultimo (*muscolo tricipite brachiale*) nella parte posteriore dello stesso osso.

Il *muscolo brachiale interno* ha origine dalla faccia anteriore di tutta la metà inferiore dell'osso del braccio, passa largo oltre il lato anteriore dell'articolazione del gomito, e con un tendine corto e forte si attacca alla tuberosità dell'ulna, sotto il processo coronoide della medesima. La sua azione è di pura flessione.

Il *muscolo tricipite brachiale* forma un gruppo composto di tre elementi, uno dei quali viene dalla scapula, mentre i due altri partono dall'omero. Questi tre elementi vengono distinti coi nomi di *muscolo anconeo primo, secondo e terzo* ovvero per *capo primo (o lungo), secondo (od esterno) e terzo (od interno)*. Qual base fondamentale del gruppo può essere riguardato il *terzo capo* (o *muscolo anconeo terzo*) il quale nasce da tutta la faccia posteriore della metà inferiore dell'omero e si attacca alla faccia superiore dell'olecrano dell'ulna. Nell'ordinamento suo corrisponde quindi questo muscolo perfettamente al *muscolo brachiale interno*, il confine superiore della sua origine viene indicato nell'osso da un solco piatto, ove è situato il nervo radiale. Essenzialmente proprio di esso e solo artificialmente separabile si è il *muscolo an-* [illegible] cioè la massa delle fibre di questo muscolo, che più fitte prendono origine con un tendine corto al condilo esterno dell'omero, e spiegandosi a mo'di ventaglio, si attaccano al margine esterno laterale dell'olecrano dell'ulna ed alla faccia esterna (posteriore) dell'ulna fino all'estremità

Fig. 151.

Fig. 151. Muscoli dell'ulna. *a. m. brachiale interno, b. m. tricipite, c. m. anconeo quarto.*

del terzo superiore della stessa. — Le due altre teste del *muscolo tricipite* si confondono col *terzo capo*. Una di queste, ovvero *anconeo secondo*, nasce dal margine esterno del lato posteriore dell' omoro sotto la testa del medesimo e propriamente con una origine lineare, la quale scorre all'ingiù fino al solco di già indicato pel nervo radiale, e spesso si porta più ingiù passando sopra, a guisa di ponto al solco suddetto, con un arco tendineo. L'altra (*il primo capo o lungo*), nasce cilindrica e con corto tendine dal margine esterno della scapula, e propriamente all' estremità inferiore della cavità glenoide della medesima. — In conformità al coordinamento oramai descritto per esse, le tre teste dol *muscolo tricipite brachiale* unitamente al *muscolo anconeo quarto* debbono esercitare sull' ulna un'azione di pura estensione; la testa lunga però, anche a motivo della sua origine dalla scapula, deve avere l'azione accessoria di tirare il braccio all'indietro e all'interno. Laonde l'azione di tutto il *muscolo tricipite brachiale* è quella di portare il braccio disteso sul dorso.

Muscoli del radio.

I movimenti del radio sono in prima i movimenti di rotazione intorno l' ulna, ed oltre a ciò esso può insieme all' ulna essere flesso ed esteso verso il braccio. In conformità di tali rapporti troviamo pure che tutti i muscoli i quali si attaccano al radio, nell' azione loro prima ovvero principale, sono rotatori (pronatori o supinatori), che nell' azione seconda od accessoria, alcuni tra essi prendono pur parte alla flessione dell'antibraccio verso il braccio. Nessuno prende poi parte all'estensione dell'antibraccio il che si verifica principalmente per l'ulna.

I rotatori puri del radio devono derivare dall' ulna. Essi sono un pronatore (*m. pronatore quadrato*) e un supinatore (*m. supinatore breve*).

I rotatori del radio con azioni di flessione per tutto l'avambraccio debbono nascere dal braccio; e questi sono un pronatore (*m. pronatore terete*) e un supinatore (*m. supinatore lungo*).

Il *muscolo bicipite brachiale* presenta una ripetizione del principio del *muscolo supinatore lungo* con azione accessoria sul braccio intero.

Prospetto.

	pura	con flessione	gruppo di ripetizione
Supinazione:	*m. supinatore breve*	*m. supinatore lungo*	*m. bicipite brachiale*
Pronazione:	*m. pronatore quadrato*	*m. pronatore terete.*	

Rotatori puri del radio.

Il *muscolo supinatore breve* nasce dalla faccia triangolare dell'ulna, che nella parte radiale della medesima è collocata appunto sotto l'incisura semilunare minore dell'ulna e dalla metà posteriore del legamento annulare del radio. Esso si avvolge, discendendo, intorno alla faccia posteriore del radio, e si attacca alla faccia esterna di questo, dal collo fin verso la metà della lunghezza dell'osso.

Dappoichè le fibre tendinee di origine di questo muscolo nel legamento annulare del radio si confondono col legamento laterale esterno del cubito, così possono essere in questo seguite talvolta fino al condilo esterno dell'omero. Laonde riscontriamo di solito indicato, che il *muscolo supinatore breve* ha origine pure dal punto testè accennato dell'omero. Però siccome questa origine, se la si voglia riguardare per tale, non è l'origine principale e non acquista un'influenza sul movimento, ne viene che la si possa lasciare inosservata.

Fig. 152.

Il *muscolo pronatore quadrato* nasce con tendine breve dal margine dell'ulna, al disopra del processo stiloide di essa, e con decorso trasversale si porta alla parte inferiore della superficie volare del radio, fino al suo margine esterno.

Rotatori del radio con flessione.

Il *muscolo supinatore lungo* nasce dalla spina del condilo esterno dell'omero, quasi al principio dell'ultimo terzo della lunghezza di questo osso, e con un tendine lungo che passa al di sopra del processo stiloide del radio, si attacca al margine esterno di questo. Se il margine esterno è pronato esso lo supina; se supinato flette l'articolazione del gomito.

Fig. 152. Muscoli del radio. *a. m. bicipite, b. m. supinatore lungo, c. m. supinatore breve, d. m. pronatore terete, e. m. pronatore quadrato.*

Il *muscolo pronatore terete* sorge dal margine superiore del condilo interno dell'omero, e riceve anche una seconda testa che ha origine dalla tuberosità dell'ulna al lato interno del *muscolo brachiale interno*, fatto più largo, si attacca quasi alla metà del margine esterno del radio, un po' più in sotto del *muscolo supinatore breve*. Questo muscolo prona il radio supinato e flette l'articolazione del gomito nella pronazione del radio.

Dalla posizione dei punti d'inserzione si riconosce facilmente, che l'elemento di flessione predomina nel *muscolo supinatore lungo*, e quello di pronazione predomina nel *pronatore terete*.

Se si considera il punto d'attacco del radio come determinativo, si hanno allora in esso due paja di rotatori antagonisti, dei quali l'uno è alla sua estremità superiore, e l'altro all'inferiore; ed in ciascun pajo di antagonisti si trova un rotatore puro ed un rotatore con flessione.

	rotatore puro	rotatore con flessione
pajo superiore	*m. supinatore breve*	*m. pronatore terete*
detto inferiore	*m. pronatore quadrato*	*m. supinatore lungo*

Muscolo bicipite brachiale.

Il *muscolo bicipite brachiale* è un muscolo forte e cilindrico, che nasce dalla scapula e s'attacca al radio. L'origine sua dalla scapula presenta due teste, l'una lunga (*capo lungo*), e l'altra corta (*capo breve*). La testa lunga nasce con un tendine sottile e lungo dal margine superiore della cavità glenoide della scapula; questo tendine nell'ulterior suo decorso si trova rinchiuso in una piega della membrana sinoviale al di dentro della capsula dell'articolazione della spalla, e quindi nel solco intertubercolare dell'omero, dopo di che trapassa subito nel ventre forte del muscolo. La testa breve nasce all'apice del processo coracoide della scapula con un tendine corto, e per un gran tratto del suo corso è congiunto col *muscolo coraco-brachiale*, giacenti all'interno di esso, ed avente un'origine comune; indi s'unisce subito, abbandonando quella congiunzione, in un ventre comune colla testa lunga. Esso trapassa in un tendine breve assai forte, che s'attacca alla tuberosità del radio. Questo tendine è nella pronazione ravvolto intorno al radio, cosicchè la prima azione del muscolo è di supinare il radio, qualora desso sia pronato. A supinazione terminata egli è flessore dell'articolazione del gomito. Se continua ad agire anche dopo terminata la flessione, solleva allora il braccio intero. L'azione complessiva del *muscolo bicipite brachiale* è quindi quel movimento che noi eseguiamo, quando prendendo le mosse dalla posizione normale del braccio pendente, mettiamo la palma della

mano sulla spalla dello stesso lato. Laonde il *muscolo bicipite brachiale* ha nella sua azione sul radio una grande somiglianza col *muscolo supinatore lungo*, e soltanto sussiste fra loro la differenza, che il *muscolo bicipite brachiale* è un supinatore assai forte, mentre nel *muscolo supinatore lungo* l' azione supinatrice cede di gran lunga il posto a quella di flessione.

D. Muscoli dell' articolazione della mano.

L' articolazione della mano può essere considerata un' articolazione libera, fra i cui movimenti per altro manca quello di rotazione, perciocchè questa è data dal movimento del radio. Le flessioni seguenti, cioè: la volare, la dorsale, l'ulnare e la radiale, possono essere riguardate siccome i quattro movimenti tipici di tutta la mano. — Queste quattro flessioni vengono prodotte da altrettanti muscoli, che sono però coordinati in maniera che in ciascuna di esse agiscono sempre due muscoli insieme, onde l'azione di un solo muscolo è mista. Per siffatta guisa vengono prodotte dai muscoli, che vi sono impiegati, le azioni miste qui appresso indicate:

Flessione volare ulnare: *m. flessore carpo-ulnare*	**Flessione volare**
Flessione volare radiale: *m. flessore carpo-radiale*	**Flessione radiale**
Flessione radiale dorsale: *m. estens. carpo-rad. lungo*	**Flessione dorsale**
Flessione dorsale ulnare: *m. estensore carpo-ulnare*	**Flessione ulnare**
(*m. flessore carpo-ulnare*).	

Il presente prospetto vale pure a spiegarci, quali siano i muscoli che uniscono la loro azione affinchè abbiano effetto i movimenti testè accennati come tipici della mano. Ciascuno de'due *muscoli radiali della mano* ha anche un secondo muscolo presso di sè, che ripete lo stesso principio, comunque più nel senso d' una flessione dorsale e volare pura, e questi secondi muscoli sono il *muscolo palmare lungo* ed il *muscolo estensore carpo-radiale breve.*

Tutti i nominati muscoli s'accordano in molti punti. Essi sono tutti muscoli lunghi, sottili ed a tendini lunghi. Inoltre spuntano tutti dall' omero, e (ad eccezione del *muscolo palmare lungo*) s'attaccano alla base degli ossi del metacarpo; gli estensori cioè provengono tutti dal condilo esterno dell' omero e s' attaccano al lato dorsale della base; i flessori al contrario hanno origine dal condilo interno dell' omero e si attaccano alla parte volare della base. Infatti i

due *muscoli ulnari della mano* s'attaccano alla base del metacarpo del dito mignolo, ed i due *muscoli radiali tipici* a quella del metacarpo dell' indice; dei due muscoli radiali sopranumerarii della mano il *muscolo estensore carpo-radiale breve* va alla base dell' osso metacarpeo del medio, ma il *muscolo palmare lungo*, comunque abbia pure una direzione verso quest' osso, termina nella fascia volare della mano. — Dopo di ciò null' altro abbiamo più da osservare intorno ai singoli muscoli se non quel che segue.

Fig. 153.

Il *muscolo flessore carpo-ulnare* spunta è vero dal condilo interno dell' omero, ma anche dal margine interno dell' ulna, cominciando dall' olecrano fino al terzo inferiore dell'ulna. Nel suo tendine sopra l'osso piramidale, si trova rinchiuso un osso sesamoideo (osso pisiforme) il quale articola col primo. Da quest' osso sesamoideo si porta all'uncino dell'osso uncinato un forte cordone tendineo (legamento piso-uncinato), che si può considerare o come retinacolo dell' osso pisiforme o come un secondo attacco del tendine del *muscolo flessore carpo-ulnare.* La continuazione di detto tendine alla base del quinto osso del metacarpo, viene ordinariamente descritta come legamento piso-metacarpeo; ed allora si considera l'osso pisiforme come punto d' inserzione del *muscolo flessore carpo-ulnare.*

Il tendine del *muscolo flessore carpo-radiale*, che nasce dal condilo interno dell' omero, si trova rinchiuso in un solco osseo coperto da un fascio fibroso in corrispondenza dell' osso navicolare e del multangolo maggiore. Oltre all' attacco alla base dell' osso del metacarpo del dito indice trova spesso un punto d' inserzione accessorio all' istesso punto dell' osso del metacarpo del dito medio, per cui l' attacco del *muscolo estensore carpo-radiale breve* trova un antagonismo volare.

Il *muscolo palmare lungo* giace alla parte ulnare del *flessore carpo-radiale;* esso presenta una certa analogia col *m. estensore carpo-radiale breve,* ed è un muscolo piccolo, il quale nasce dal condilo interno dell' omero, e passa subito in un lungo e sottile

Fig. 153. Muscoli del gruppo superficiale dell'avambraccio sulla parte volare. *a. m. pronatore terete, b. m. flessore carpo-radiale, c. m. palmare lungo* (con tendine reciso); *d. m. flessore comune superficiale delle dita* (coll' indicazione della spaccatura del suo tendine sulla prima falange delle dita). (V. fig. 159); *e. m. flessore carpo-ulnare.*

tendine, che, decorrendo più suporficialmente del leg. carpo volare proprio, arriva nella palma della mano dove si allarga nella fascia palmare. Questa è propriamente un' espansione aponeurotica del suo tendine in fasci divergenti, che si cotinuano sulle quattro dita. — L' azione di questo muscolo sta prima di tutto nel fare il cavo della mano più profondo mediante la tensione della fascia palmare, e poscia può coadiuvare la flessione volare di tutta la mano. Non di rado egli manca. (Vodi *muscolo palmare breve* nella descrizione della pelle).

Fig. 154.

L' azione del *muscolo palmare lungo* consiste meno nel rendere più profonda la cavità della mano che nel rendere sporgenti i margini della mano stessa su cui agisce direttamente il *muscolo palmare breve*. Da ciò è reso possibile l'afferrare senza che cedano le parti che giacciono nel cavo della mano.

L'origine del *muscolo estensore carpo-radiale lungo* è alla spina del condilo esterno dell' omero tra l' origine del *muscolo supinatore lungo* ed il condilo esterno; quella del *muscolo estensore carpo-radiale breve* viene per lo contrario dal condilo esterno medesimo. I suoi tendini son posti l'uno accanto all'altro in un solco dorsale del radio, ed allora vanno con leggiera divergenza alla parte dorsale della base del loro osso del metacarpo, quello del *muscolo flessore carpo-radiale lungo* all'indice, e quello del *flessore carpo-radiale breve* al dito medio.

Il *muscolo estensore carpo-ulnare* spunta dal condilo esterno ed anche, in forma d'una lamina tendinea strettamente congiunta al sottoposto *muscolo flessore comune profondo delle dita*, dal margine posteriore dell'ulna; nell'articolazione della mano giace esso in un solco tra il processo stiloide dell'ulna ed il capitolo dell'ulna, e si attacca poscia alla parte dorsale della base del quinto osso del metacarpo.

L' azione de' muscoli ora descritti sulla mano fu già accennata più sopra; se non che anche i *muscoli radiali della mano* esercitano in seconda linea un'azione di rotazione sul radio, cioè il *muscolo flessore*

Fig. 155.

Fig. 154. Congiunzione dell' osso pisiforme. *a.* Tendine del *m. flessore carpo-ulnare*, *b.* Continuazione di questo tendine fino alla base del V osso del metacarpo (leg. piso-metacarpeo), *c.* leg. piso-uncinato, *d.* leg. piso-lunato (retinacolo dell'osso pisiforme).

Fig. 155. Muscoli del gruppo superficiale dorsale dell'avambraccio. *a. m. supinatore lungo*, *b. m. estensore carpo-radiale lungo*, *c. m. estensore carpo-radiale breve*, *d m. estensore comune delle dita*, *e. m. estensore carpo-ulnare*.

carpo-radiale una pronazione ed i *muscoli estensori carpo-radiali* una supinazione. — Inoltre dappoichè tutti i muscoli della mano vengono dall'omero, si potrebbe credere che essi avessero l'azione accessoria di muovere l'articolaziono del gomito. È degno di considerazione intanto a questo riguardo, che le origini ai condili dell'omero giacciono nell'asse stesso di movimento dell'articolazione del gomito, e per cui l'azione de' muscoli che hanno là pure il loro punto di partenza dev' essere quasi nulla sull' articolazione suddetta. Di tutt' i muscoli della mano solo il *muscolo estensore carpo-radiale lungo*, che ha origine sopra del condilo esterno, può sicuramente muovere l'articolazione del gomito, e deve propriamente flettorla, poichè il suo ventre giace dal lato di flessiono di essa. Questo muscolo perciò con la sua azione complessa produco quella situazione nell'avambraccio o nella mano che noi prendiamo allorchè sosteniamo dissotto un oggetto che si trova all'altezza delle spalle.

E. Muscoli delle dita.

Le dita sono attaccate con una ginglimo-artrodia al capitolo delle ossa del metacarpo e possono essere mosse sopra di queste siccome un tutto. Le falangi delle dita sono congiunte tra loro mediante articolazioni a ginglimo, ond'è che non possono subire che una flessione ed un'estensione.

Tutte le dita possono pertanto provare nello articolazioni metacarpo-falangee una flessione, un'estensione, un' adduzione ed una abduzione. A queste quattro direzioni principali del movimento corrispondono altrettanti muscoli in ogni singolo dito. Gli adduttori o gli abduttori delle dita sono muscoli distintamente separati; ma i flessori e così pure gli estensori delle quattro dita lunghe posseggono un ventre comune, dal quale partono quattro tendini per le singole dita. — La muscolatura del pollice in generale si accorda con la disposizione muscolare delle altre dita, però mostra nei dettagli, specialmente relativamente ai flessori ed agli estensori, molte particolarità.

Le relazioni speciali de' muscoli indicati sono in complesso le seguenti:

Gli adduttori ed abduttori delle singole dita, e del pollice (*m. interossei, m. abduttore del dito mignolo, m. abduttore breve del pollice e m. adduttore del pollice*), nascono tutti nella mano e si dirigono alla prima falange.

L' estensore delle dita (*muscolo estensore comune delle dita*) deriva invece dall'omero. Il suo tendine si distende sopra tutto il dorso delle dita, cosicchè è ad un tempo estensore di tutte le falangi.

Il flessore delle dita, che ad esso corrisponde (*muscolo flessore comune superficiale delle dita*), proviene ugualmente dal braccio, ma s'attacca soltanto alla seconda falange del dito. Per la falangetta e per la prima falange si trovano dei flessori particolari nel *muscolo flessore comune profondo delle dita*, e nei *muscoli lombricali;* la flessione della prima falange è per gli adduttori ed abduttori un'operazione accessoria assai importante.

I muscoli che ripetono i principii già indicati di movimento, sono un *flessore breve del dito mignolo* ed un *muscolo estensore proprio dell' indice.*

Il pollice ha nella sua muscolatura le particolarità seguenti: 1° il suo adduttore ha un' origine un poco diversa; 2° possiede un flessore della prima falange *muscolo flessore breve del pollice*, che nasce nella mano; 3° inoltre possiede tre estensori, che sorgono dall'antibraccio, uno per l'osso del metacarpo, *muscolo abduttore lungo del pollice*, uno per la prima falange, *m. estensore breve del pollice*, ed uno per la falangetta, *m. estensore lungo del pollice;* 4° finalmente gli viene attribuito un flessore particolare per la falangetta, *muscolo flessore lungo del pollice*, il quale però non è che una parte del flessore delle falangette delle altre dita, cioè del *muscolo flessore comune profondo delle dita.*

Il dito mignolo ed il pollice hanno oltre le nominate specie di movimento un altro movimento affatto particolare, per cui possono venir spinti, mediante mutazione di posizione del loro osso del metacarpo, più addentro nell'interno della palma della mano, pel qual movimento, ove questo avvenga contemporaneamente in ambedue, allora le loro superficie volari si trovano poste l'una di contro all' altra, ondechè questo movimento chiamasi di **opposizione**. In ognuno di questi diti si trova pertanto un muscolo operatore di questo movimento che è detto *muscolo opponente.*

Muscoli opponenti.

Il *muscolo opponente del pollice* ed il *muscolo opponente del dito piccolo* nascono dall' osso del carpo del dito rispettivo e dalla parte vicina del legamento carpo-volare proprio; movendo da questa origine vanno essi intorno alla parte volare dell' osso del metacarpo e s' attaccano per tutta la sua lunghezza al margine libero del medesimo.

Il *muscolo opponente del pollice* nasce quindi dalla superficie volare dell' *osso multangolo maggiore* nell' estremità radiale del *legamento carpo-volare proprio*, e si attacca a tutto il margine radiale dell'osso del metacarpo del pollice.

Il *muscolo opponente del dito piccolo* sorge per lo contrario dall'uncino dell'osso uncinato e dall'estremità ulnare del leg. carpo volare proprio, e si attacca a tutto il margine ulnare dell'osso del metacarpo del dito mignolo.

Fig. 156.

Tale coordinamento ci fa conoscere che l'azione di questi muscoli, l'**opposizione** cioè del pollice e del mignolo, non avviene soltanto perchè le ossa del metacarpo siano tirati dentro verso la palma della mano, ma anche per effetto della loro rotazione.

Il *muscolo opponente del dito mignolo* viene spesso impropriamente descritto come *muscolo adduttore del dito stesso.* — Adduttore del mignolo è il suo *muscolo interosseo interno* (vedi *m. interossei*).

Adduttori ed abduttori delle dita.

Quali adduttori o abduttori delle dita servono alcuni piccoli muscoli oblunghi, situati ai lati delle ossa del metacarpo (per quanto più è possibile negl' interstizii degli stessi). Poichè ad ogni dito appartiene un pajo di questi muscoli, così se ne contano dieci, de' quali sei sono abduttori e quattro adduttori. — **L'asse del dito medio che viene immaginato fisso** deve essere considerato come il regolatore per la indicazione di adduzione ed abduzione; il movimento d'un dito verso quest'asse è adduzione, quello che da esso lo scosta è abduzione. Le altre quattro dita possono essere allontanate dal medio, oppure a lui avvicinate, perlocchè ogni dito ha un adduttore ed un abduttore (insieme quattro adduttori e quattro abduttori). Se c'immaginiamo che l'asse del dito medio sia disteso ed immobile, vedremo che questo può provare in due parti un'abduzione da questa linea verso due lati, per cui egli possiede due abduttori, e la sua abduzione alla stessa linea è sempre soltanto l'azione incipiente dell'abduttore contrario. I nomi dei singoli muscoli sono indicati nel seguente prospetto:

	Abduttori	*Adduttori*
Pollice	*m. abduttore breve del pollice*	*m adduttore del pollice*
Indice	*m. interosseo-dorsale I*	*m. interosseo-volare I*
Medio	*m. interosseo-dorsale II* *m. interosseo-dorsale III*	
Annulare	*m. interosseo-dorsale IV*	*m. interosseo-volare II*
Mignolo	*m. abduttore del dito mignolo*	*m. interosseo-volare III*

Fig. 156. Muscoli della regione tenare ed ipotenare. *a. m. opponente del pollice, b. m. opponente del dito mignolo, c. m. abduttore breve del pollice* (tagliato per mezzo), *d. m. abduttore del dito mignolo, e. m. adduttore del pollice;* fra il *m. adduttore del pollice* ed il *m. opponente del pollice* vi è il *m. flessore breve del pollice.*

Dappoichè i numeri producono facilmente confusione è meglio nominare i *muscoli interossei* dalle dita che muovono, e questa indicazione sarà seguita da noi in ciò che esporremo qui appresso.

a. Abduttori. I *m. interossei dorsali* nascono con due teste, ciascuno da tutto il margine laterale di due ossa del metacarpo, e riempiono lo spazio intermedio fra le nominate ossa, perfettamente almeno nella parte dorsale; nella volare rimane nello spazio intermedio un posto anche pei *m. interossei volari*. Conformemente al loro scopo di abduttori si attaccano al lato della base della prima falange che è rivolta al dito medio. Alla prima falange del medio però, si attacca da ogni lato un *m. interosseo dorsale*.

Fig. 157.

Il *m. abduttore del dito mignolo* non può essere un *m. interosseo*, ma deve trovarsi libero al margine ulnare dell'osso del metacarpo del mignolo. La sua origine è all'osso pisiforme ed alla parte vicina del leg. volare proprio del carpo; il suo attacco è alla parte ulnare della base della prima falange del dito.

Il *m. abduttore breve del pollice*, per lo stesso motivo, deve trovarsi libero al margine radiale dell'osso del metacarpo del pollice. La sua origine è dalla tuberosità dell'osso navicolare, e dalla parte contigua del leg. carpo-volare proprio; il suo attacco ha luogo al margine radiale della prima falange del pollice.

b. Adduttori. Ciascuno dei *m. interossei volari* trae origine soltanto da un osso del metacarpo, e, ad eccezione dell'adduttore del pollice, precisamente da quello del dito di cui esso è adduttore. Questi muscoli corrispondendo allo scopo che hanno di essere adduttori verso il medio si attaccano al lato della base della prima falange, che sta rivolta al medio nelle quattro altre dita, e l'origine loro è pure dalla parte stessa del corrispondente osso del metacarpo.

Il *m. adduttore del pollice* non è che un *m. interosseo volare* particolarmente ingrandito. Come base della sua formazione può essere riguardato un fascio muscolare rotondo, piccolo, non sempre costante, il quale sorge dall'osso metacarpeo del pollice sulla sua parte ulnare vicino alla base, e si attacca al lato cor-

Fig. 157. Schema degli adduttori e abduttori delle dita. *A*. asse del dito medio; gli adduttori (rispettivamente *m. interossei interni*) sono indicati con linee continue; gli abduttori (rispettivamente *m. interossei esterni*), lo sono invece con linee punteggiate.

rispondente all'orlo inferiore della prima falange del pollice. Questo fascetto corrisponde perfettamente ad un *muscolo interosseo volare* del pollice. — A questo fascetto muscolare, come massa principale dell'*adduttore del pollice*, vanno intanto considerevoli rinforzi, provenienti dallo spigolo volare dell'osso del metacarpo del dito medio; inoltre derivano pure alcuni fascotti isolati dalla parte volare dell'osso del metacarpo dell'indice e dell'annulare. La massa di questi fascetti di rinforzo costituisce un vontre muscolare forte e piatto, il cui tendino si congiunge con quello del fascetto sovrindicato corrispondente ad un *m. interosseo volare*, ed aderisce all'osso scsamoideo ulnare del pollice. — Un coordinamento siffatto dà chiaro a conoscero che, il *m. adduttore del pollice* non solo è adduttore, ma in seconda linea diventa ancora opponente. La forma di questa opposizione è pertanto diversa di quella che produce il muscolo opponente del pollice, in quanto che essa è congiunta con la rotazione in senso opposto, benchè in minimo grado.

Tuttavolta non possono i muscoli testè descritti spiegare l'azione d'adduzione ed abduziono se il dito non si trovi disteso, nel qual caso l'unione della prima falange col capitolo dell'osso del metacarpo è un' artrodia. Nella flessione delle dita, dove la congiunzione è un ginglimo, essi acquistano il significato di flessori della prima falange, e tanto più facilmente possono anche acquistarlo, in quanto che il tendine di tutti non si attacca che in parte alla falange medesima, e con la sua parte maggiore invece, spiegata in forma di ventaglio sul dorso della prima falange, si congiunge col tendine dell' antagonista, spiegato pure nella forma medesima, e col tendine dell' estensoro (V. fig. 121). In questa guisa ogni adduttore ed ogni abduttore, e nel medio poi ambedue gli abduttori, cingono il dorso di tutta la prima falange a guisa di fascia, e possono di leggeri coadiuvarno la flessione; le unioni intime degli stessi (specialmente dei *m. interossei*) col tendine estensore esercitano però anche su questi una trazione, per modo che piegando la prima falange ha luogo contemporaneamente un' **estensione di tutto il dito** in sè stesso por azione dei *m. interossei*. Tale rapporto è chiarissimo nelle quattro dita lunghe.

Flessori delle dita.

Il *m. flessore* detto *comune superficiale* o *perforato delle dita* è quel flessore, che per giacitura e disposizione meglio d'ogni altro rassomiglia all' *estensore delle dita* e perciò, a conservare l'analogia, può essere riguardato per il *flessore tipico di esse*. Esso nasce con due testo, una delle quali ha origine tra il *m. flessore carpo-ulnare* ed il *m. palmare lungo* dal condilo interno dell' omero, si continua ancora passando sopra il leg. laterale interno del cubito, si attacca alla tuberosità dell'ulna e precisamente all'interno

del *m. brachiale interno*, e l'altra coperta dal *m. flessore carpo-radiale* e dal *m. pronatore terete* ha origine dalla parte superiore del radio. Egli è flessore della seconda falange di tutte le dita, e perciò si divide fin dal principio in quattro singole porzioni, che presto passano in tendini lunghi che, rinchiusi in una guaina sinoviale comune, passano per mezzo dell'anello del *leg. carpo-volare proprio* e poscia divergendo muovono verso i singoli diti, alla seconda falange de' quali s'attaccano divisi in due lembi. — Non sono che quattro porzioni, perciocchè il pollice non ha la seconda falange; abbenchè questo muscolo fornisca quasi regolarmente anche una quinta porzione (la porzione del pollice) in guisa che una parte di esso si congiunge col *m. flessore lungo del pollice* (V. appresso). — L'azione di questo muscolo è in prima linea una flessione della seconda falange verso la prima, poscia una flessione della prima falange verso l'osso del metacarpo e finalmente una flessione della mano, per modo che l'azione sua complessiva si è di piegare in certa maniera tutta la mano con le dita contro l'avambraccio.

Il *flessore comune delle falangette* in tutte cinque le dita (*m. flessore comune profondo* delle dita) si trova coperto dal muscolo or ora descritto. Movendo dal solco formato dalla superficie volare del radio e dell'ulna in comune col leg. interosseo, sorge esso tanto da ambedue le dette ossa quanto anche dal leg. interosseo; sull'ulna estende la sua origine anche su tutta la sua faccia interna (compresa la superficie interna dell'olecrano) fino alla cresta posteriore. Il forte ventre muscolare passa in cinque tendini, che coperti dai tendini del *m. flessore comune superficiale delle dita* a traverso dell'anello del leg. carpo volare proprio entrano nella palma della mano e poscia divergendo vanno alla falangetta delle singole dita. I quattro tendini proprii delle quattro dita lunghe passano quindi per la fessura frammezzo i due lembi d'attacco dei tendini del *m. flessore comune superficiale delle dita*. La porzione di questo muscolo situata nel radio ed al margine adiacente del leg. interosseo ed appartenente al pollice, è separata in tutta la sua lunghezza dal muscolo rimanente mentre

Fig. 159. Fig. 158.

Fig. 158. Strato profondo de' muscoli volari dell'avambraccio *a. m. flessore comune profondo delle dita co' suoi m. lombricali, b. flessore lungo dei pollice, c. m. promotore quadrato.*

Fig 159. Passaggio del tendine (*b*) del *m. flessore comune profondo delle dita* a traverso il tendine (*a*) del *m. flessore comune superficiale delle dita* sull'articolazione fra la prima e la seconda falange d'un dito.

fra questo ed essa decorrono, sul leg. interosseo, l'arteria interossea anteriore ed il nervo interosseo anteriore. Essa fu quindi descritta particolarmente come *m. flessore lungo del pollice*, e la rimanente porzione del muscolo, che comprende le porzioni delle quattro dita lunghe, vien detta *m. flessore comune profondo delle dita*, in senso stretto, ovvero *perforante*. Come abbiamo osservato di sopra, il *m. flessore lungo del pollice* riceve pure in certo qual modo una seconda testa, poichè un fascetto distaccato dal *m. flessore comune superficiale delle dita* si porta al suo tendine, scorrendo lungo il lato ulnare del nervo mediano. — L'azione di tutto questo muscolo è in primo luogo la flessione della falangetta verso la seconda falange, poscia di questa verso la prima, indi della prima falange verso l'osso del metacarpo, finalmente della mano verso l'avambraccio. L'azione sua complessiva dunque è, al pari di quella del *m. flessore comune superficiale delle dita*, di piegare avvolgendo la mano sull'avambraccio; soltanto egli piega più perfettamente le dita.

È notevole il modo di condursi del tendine del *m. flessore comune superficiale delle dita* allorchè è attraversato dal tendine del *m. flessore comune profondo*. Egli prova cioè, prima un allargamento e poscia una divisione in due branche, ciascuna delle quali è piegata per modo che il suo orlo più interno (più vicino all'asse del dito) nell'inserzione alla seconda falange diventa orlo esterno. In questa torsione egli resta rivolto alla pelle. Gli orli esterni anzidetti delle due branche si toccano allora non solo al punto d'inserzione, ma provano anche un parziale incrociamento reciproco dei loro fasci.

Flessori della prima falange sono i *m. lombricali* cioè: quattro piccoli muscoli stretti, che nascono dalla parte radiale dei tendini del *m. flessore comune delle dita* all'interno della mano, e per mezzo d'un tendine sottile si congiungono col tendine del *m. interosseo* situato alla parte radiale di ciascuna delle dita lunghe.

Il muscolo *flessore comune superficiale*, il *flessore comune profondo delle dita* ed i *lombricali*, a motivo della loro disposizione divergente, oltre di flettere le dita esercitano pur tutti l'azione d'addurle, quando esse siano abdotte.

Il pollice non ha un *m. lombricale*, bensì un particolare flessore della sua prima falange, che è il *m. flessore breve del pollice*. Questo nasce dal leg. carpo volare proprio, dall'osso multangolo maggiore e minore e dall'osso capitato, e diviso in due porzioni s'attacca ad ambedue gli ossi sesamoidei del pollice. Fra le due porzioni si trova nascosto il tendine del *m. flessore lungo del pollice*. L'azione di questo è dapprima una flessione della prima falange verso l'osso del metacarpo e poscia un'opposizione; l'azione sua complessiva mette pertanto il pollice trasversalmente sulla faccia palmare della mano.

La separazione di questo muscolo dall' *adduttore del pollice* merita appena d'essere notata. Alle due ossa sesamoidee del pollice si attaccano due masse muscolari, quella che si attacca all'osso sesamoide radiale viene dall'osso navicolare, dal leg. carpo volare proprio, dall'osso multangolo maggiore, dal multangolo minore e dal capitato; — è facile separare da questa massa l'*abduttore breve del pollice* che ha origine dall' osso navicolare, ed il rimanente che forma una parte del *flessore breve del pollice* (porzione radiale). La seconda massa muscolare, che s' inserisce all' osso sesamoide ulnare, ha origine dall'osso capitato e dal II e III del metacarpo; di questa massa una parte è la porzione ulnare del *m. flessore breve del pollice*, l' altra del *m. adduttore del pollice.* Dove intanto conviene stabilire i limiti tra l'una e l' altra, è puramente da lasciarsi all' arbitrio; si può, come si è fatto di sopra riguardare come *m. adduttore* la parte proveniente dal metacarpo, — ovvero si può considerare come limite il passaggio dell' arco profondo dell'arteria ulnare.

Inoltre viene descritto eziandio un flessore particolare del mignolo (*m. flessore breve del dito mignolo*), il quale avrebbe origine dall'uncino dell'osso uncinato e dal leg. proprio del carpo e s' attaccherebbe alla parte ulnare della base della prima falange del mignolo. Esso però non può essere considerato che come una porzione del *m. abduttore del dito mignolo,* che viene parzialmente separata dal passaggio del ramo volare profondo del nervo ulnare e dall' arteria ulnare profonda a traverso dell' origine di questo muscolo.

Estensori delle dita.

Le quattro dita lunghe posseggono un *muscolo estensore comune.* Questo nasce al condilo esterno dell' omero tra il *muscolo estensore carpo-radiale breve* ed il *muscolo estensore carpo-ulnare*; si divide subito in quattro porzioni, che vanno con lunghi tendini alle quattro dita; mentre all'articolazione della mano sono insieme racchiusi dal leg. carpo-dorsale. Su d' ogni dito il tendine si estende sul dorso della prima falange e qui si congiunge coi tendini dei *m. interossei* e *lombricali;* però il suo attacco comincia solo alla seconda falange ed alla falangetta, per modo ch'egli si scinde in tre lembi, de'quali il medio s' attacca alla base della seconda falange, mentre i due esterni vanno fino alla base della falangetta, dove attaccansi pure stretti l'un presso dell'altro. Il tendine che si porta al dito mignolo passa, già all'articolazione della mano, per una guaina particolare dell'apparato legamentoso situato sulla faccia dorsale del radio, perlocchè fu impropriamente descritto a parte qual *m. estensore del dito mignolo proprio.* — Anche un quinto tendine di questo muscolo, che si trova tra il tendine dell'annulare e quello del mignolo, ed è rinchiuso in una guaina comune del leg. carpo-dorsale, mostra un speciale modo di comportarsi, sendochè si scinde sul dorso della mano ed in parte si uni-

sce al tendine dell'annulare, in parte a quello del mignolo. L'azione del *m. estensore comune delle dita* è di estendere la seconda falange e la falangetta, poscia anche la prima falange, indi tutta la mano. — Laonde si può dire ch'esso serva a spiegare la mano, che per azione dei flessori era stata piegata sull'antibraccio.

Una relazione simile con un tendine accessorio si trova spesso tra l'annulare ed il medio. Principalmente al dorso del metacarpo trovansi moltissime varietà circa al modo di comportarsi dei tendini.

Il *m. estensore proprio dell'indice* può essere considerato come un complemento di questo muscolo. Nasce alla parte dorsale dell'antibraccio e precisamente dall'ulna, ed il suo tendine lungo e sottile passa, insieme coi tendini del *m. estensore comune delle dita*, attraverso la loro guaina sulla parte dorsale del radio, per fondersi alla base della prima falange dell'indice col tendine estensore di quest'ultimo.

I tre muscoli estensori del pollice provengono col *m. estensore proprio dell'indice* dal solco formato dalla parte dorsale delle due ossa dell'antibraccio e dal leg. interosseo, per quanto questo solco non è riempiuto dal *m. supinatore breve.* Essi vi giacciono infatti l'un presso l'altro nell'ordine seguente: sulla parte ulnare giace il *m. estensore proprio dell'indice*, subito dopo vengono i muscoli del pollice e precisamente primo l'*estensore della falangetta* (*m. estensore lungo del pollice*), più avanti verso il radio l'*estensore della prima falange* (*m. estensore breve del pollice*) e finalmente l'*estensore dell'osso del metacarpo* (*m. abduttore lungo del pollice*). Le origini di questi quattro muscoli si estendono fino all'ulna, su cui si ordinano in fila secondo la sua lunghezza, per modo che cominciano l'un sotto l'altro da quest'osso. Il *m. estensore proprio dell'indice* è più vicino all'articolazione della mano, ed il *m. abduttore lungo del pollice* confina immediatamente col *muscolo supinatore breve.* Le origini stesse si estendono poi anche, nella direzione dei muscoli cui appartengono, dall'ulna innanzi e propriamente quelle del *muscolo estensore dell'indice* e dell'*estensore lungo del pollice* anche sul legamento interosseo; l'altre poi del muscolo *estensore breve del pollice* e dell'*adduttore lungo del pollice* anche sul leg. interosseo e sulla faccia dorsale

Fig. 160.

Fig. 160. Strato profondo de'muscoli dorsali dell'avambraccio. *a* e *b* tendini recisi del *m. estensore carpo-radiale lungo* (*a*) e *breve* (*b*); *c. m. estensore proprio dell'indice*, *d m. estensore lungo del pollice*, *e. m. estensore breve del pollice*, *f. m. abduttore lungo del pollice*, *g. m. supinatore breve.*

del radio. — Tutti e tre i muscoli del pollice passando per la fessura tra il *m. estensore comune delle dita* ed il *m. estensore-carpo radiale breve* vengono alla superficie, si portano oltre i tendini dei due *m. estensori carpo-radiali* e decorrono ciascuno con un tendine verso la base di quella falange del pollice che il muscolo distende. Il *m. estensore lungo del pollice* passando allora per un solco, che gli è proprio, si porta sulla parte dorsale del radio, mentre gli altri due si valgono d' un solco comune. L'azione di questi muscoli è in generale l'estensione del pollice, in modo per altro che il *m. estensore lungo del pollice* nello stesso tempo adduce mentre gli altri due abducono. Il *m. abduttore lungo del pollice* distende in questa guisa l'osso del metacarpo, e comunica poscia alla mano una flessione radiale; il *m. estensore breve del pollice* distende prima la prima falange, poscia l' osso del metacarpo e partecipa in pari modo alla mano una flessione radiale; il *m. estensore lungo del pollice* distende prima la falangetta, poscia la prima falange, indi l'osso del metacarpo, e dà infine alla mano una flessione dorsale radiale. Oltre a ciò i tre muscoli del pollice (meno l' *estensore dell' indice*) hanno un' azione accessoria supinatrice.

F. Troclee (1) dei tendini dei muscoli della mano e delle dita.

Tutti i tendini, che alla **parte volare** passano oltre l' articolazione della mano, si trovano nell' anello formato dalle ossa del carpo e dal leg. carpo-volare proprio, il quale fissa in parte la loro posizione e in parte serve loro di troclea. Il solo *m. flessore carpo-radiale* ha un' altra troclea particolare, poichè egli è posto in un solco osseo coperto da forti membrane fibrose sotto la tuberosità dell'osso navicolare, e nel solco dell'osso multangolo maggiore.

Sulla parte dorsale dell'articolazione della mano i tendini sono fissati da troclee, che si trovano sulla parte dorsale delle ossa dell'avambraccio e vengono formato da solchi ossei muniti di archi fibrosi. Una di siffatte troclee giace tra il capitolo ed il processo stiloide dell' ulna; essa contiene il tendine del *m. estensore ulnare*. Tutte le altre troclee sono collocate sul radio e qui disposte nella maniera seguente. All' incirca nel mezzo della faccia dorsale di questo, tra il processo stiloido del radio e l' incisura semilunare di esso si riscontra una cresta molto sporgente, che divide due sistemi di solchi l'uno dall' altro. Fra questa cresta e l'ulna havvi un solco piatto e largo, in cui è leggermente indicata una divisione longitudinale, ove giacciono i tendini del *m. estensore*

(1) Si è usata la parola troclea in luogo di puleggia per seguire la nomenclatura latina.

comune delle dita e del *m. estensore proprio dell' indice;* in una guaina speciale giace di poi rinchiuso il tendine del così detto *estensore proprio del dito piccolo:* un secondo solco poco profondo giace tra la cresta ed il processo stiloide del radio, e viene pure diviso a mezzo d'una prominenza meno sporgente in due solchi doppii; in quello che giace più vicino al processo stiloide del radio, ed è più stretto e meno profondo, si ravvisano i tendini del *m. adduttore lungo del pollice* e del *m. estensore breve del pollice* l'uno accanto all'altro, e nell'altro poi i tendini dei due *m. estensori carpo-radiali.* Nella parte superiore la cresta medesima è tagliata obliquamente da un solco stretto e profondo, che serve pel tendine del *m. estensore lungo del pollice.* Tutti questi archi fibrosi sono indipendenti gli uni dagli altri, però stanno in tale connessione che ponno anche essore considerati come un tutto, o come talo chiamarsi leg. carpo-dorsale proprio.

Fig. 161.

Nella parte volare delle dita i tendini flessori sono parimenti fissati da troclee, le quali sono formate da legamenti saldi e forti, che in forma semicilindrica attraversano a modo di ponte la superficie volare delle due prime falangi, e sono detti **legamenti vaginali.** Nelle tre articolazioni delle dita si trovano eziandio delle troclee accessorie, che sono troclee legamentose fatte a forma d'anello e vengono appellate **legamenti annulari,** una metà delle quali si trova libera, mentre l'altra si fonde colla parte forte volare della capsula d'articolazione. Alcune fibre che decorrono oblique e spesso s'incrociano, passando sopra le parti dei tendini che si trovano libere fra le troclee or ora descritte, hanno nome di **legamenti obliqui** ovvero **crociati.**

I tendini che passano alla mano attraversando le troclee descritte vengono fissati accessoriamente anche per mezzo di un rinforzo alquanto largo della fascia che giace sull'articolazione della mano e che consta principalmente di fasci posti trasversalmente. Questa parte della fascia vien detta **legamento comune del carpo**, in cui si distinguono ancora una parte volare ed una dorsale, e quest'ultima molte volte è unita col **legamento carpo-dorsale proprio.**

I tendini sono rivestiti in ciascuna di queste troclee da guaine tendinee sierose (V. Leggi generali).

Fig. 161 Troclee ossee alla parte dorsale degli ossi dell'avambraccio. *a* e *b* solchi pel *m. abduttore lungo del pollice* (*a*) e pel *m. estensore breve del pollice* (*b*), *c* e *d* solchi pel *m. estensore carpo-radiale lungo* (c) e *breve* (*d*), *e.* solco pel *m. estensore lungo del pollice*, *f.* solco pel *m. estensore comune delle dita*, e pel *muscolo estensore proprio dell' indice* *g.* solco pel *m. estensore carpo-ulnare.*

Muscoli dell' estremità inferiore.

I muscoli dell' estremità inferiore presentano in generale molte analogie con quelli della superiore; ma egli sarebbe un andare tropp' oltre ove volessimo seguire queste analogie in tutti i loro particolari, e per ogni muscolo dell'estremità inferiore rintracciarne un analogo nella superiore, poichè al meccanismo essenzialmente diverso dello scheletro osseo d'ambedue corrisponder deve pur anche un coordinamento di muscoli affatto diverso. Tuttavolta, per quanto al modo del loro coordinamento e della loro azione, vale quanto fu detto pei muscoli dell'estremità superiore; solamente per l'uso cui è destinata l' estremità inferiore noi vediamo ordinariamente i muscoli così disposti, che nella loro azione il **punto fisso** è il punto d'inserzione più lontano dal tronco.

I muscoli dell' estremità inferiore si dividono, secondo le parti che muovono, in muscoli della coscia, della gamba, del piede e delle dita; una divisione la quale corrisponda ai muscoli del cinto omerale manca affatto, imperciocchè il cinto pelvico non possiede quella mobilità che distingue il cinto omerale.

A. Muscoli della coscia.

L' articolazione della coscia è un' artrodia e come tale possiede il movimento di sollevamento all' innanzi (flessione), di estensione, adduzione, abduzione e rotazione, ed i suoi muscoli perciò dividonsi in flessori, estensori, adduttori, abduttori e rotatori. È intanto appena possibile di attribuire questi ufficii a muscoli determinati, e ciò pei seguenti motivi:

1) Per la grande mobilità dell' articolazione della coscia, i rapporti di direzione della contrazione dei singoli muscoli riguardo all' asse del femore debbono essere nelle diverse posizioni di quest' osso tanto differenti, che lo stesso muscolo secondo la posizione può avere un significato essenzialmente diverso.
2) I muscoli tipici dell'articolazione della coscia formano una massa strettamente connessa, la quale circonda perfettamente da tutti i lati l'articolazione stessa. Nelle direzioni diverse nelle quali perciò i muscoli vanno al femore, ponno quindi, anche quando è indicata una determinata posizione dell' articolazione come norma, essere designati solamente de'singoli muscoli, come dotati di azioni distinte, espresse nel senso stabilito di sopra; — gli altri muscoli stanno allora come forme di transizione.
3) Anche in quei muscoli a cui credesi doversi dare un significato determinato in una determinata posizione dell'articolazione, si trova anche spesso un' azione molteplice.

Ordinariamente si prende come punto di partenza la posizione

che ha la gamba nella stazione retta, e si distinguono per questa posizione dell'articolazione della coscia, approssimativamente e con certa precisione i gruppi degli adduttori, de' flessori, de' rotatori all' esterno (1) e degli abduttori.

Gli **adduttori** formano un gruppo di cinque muscoli (*muscolo adduttore lungo, breve, piccolo, grande* e *muscolo otturatore esterno*), i quali vengono da tutta la faccia esterna dell'ischio e del pube, nonchè dalla membrana otturatoria esterna e si portano alla linea aspra del pari che alla linea intertrocanterica posteriore.

Questo gruppo opera sul davanti il passaggio nell'altro de' **flessori** (*muscolo grande psoas* e *muscolo iliaco*), i quali derivano dalla parte anteriore della colonna delle vertebre lombari e dalla superficie interna dell' ileo. Per quanto allo spazio ed all' azione che produce, trovasi fra ambidue questi gruppi il *muscolo pettineo* che ha origine dal pettine del pube, ed è in grado d' esercitare sì l'azione di flessione che quella d' adduzione.

Di dietro passa il gruppo degli **adduttori in quello de' rotatori all'esterno** (*muscolo otturatore interno* e *muscoli gemelli*), che derivano dal margine posteriore dell' ischio. Per quanto allo spazio ed all'azione sta fra i due gruppi il *muscolo quadrato del femore*, che sorge nella tuberosità dell'ischio ed esercita l'azione d' adduzione del pari che quella di rotazione.

Il gruppo degli **abduttori** (*muscolo gluteo medio e piccolo*), che provengono dalla faccia esterna dell'ileo, nella direzione superiore vien dopo a quello dei **rotatori**. Per posizione ed azione giace fra i due gruppi il *muscolo piriforme*, che sorge dalla faccia interna del sacro e possiede un' azione abducente del pari che una rotante; mentre il *muscolo gluteo minore* mediante una parte considerevole d'azione di flessione costituisce un passaggio ai **flessori**.

In questa divisione è trascurata la prova come i muscoli producano i movimenti così importanti di estensione e di rotazione all' interno. Su che si fonda questo difetto se ne parlerà in una nota alla fine di questo capitolo: per ora è necessario di seguire il modo comune di comprendere, quand' anche erroneo, perchè non abbiano luogo confusioni per i nomi di alcuni muscoli.

Come nell'articolazione del braccio anche in quella della coscia la massa muscolare si divide in un gruppo tipico e di ripetizione.

Il gruppo tipico consta dei muscoli sopra indicati, e forma una massa continua e circondante da ogni lato l'articolazione; massa che trova il suo punto d' inserzione al trocantere maggiore, al

(1) Per rotazione all'esterno intendesi quella rotazione della gamba in cui la punta del piede è portata all' esterno.

minore, alla linea intertrocanterica posteriore, alla spina trocanterica minore ed alla linea aspra.

Il **gruppo di ripetizione** consta solo d'un muscolo, il *grande gluteo*, il quale copre una parte considerevole del gruppo tipico, ed a preferenza compie l'estensione, ma anche l'adduzione e la rotazione all'esterno.

Flessori del femore.

Ambedue i flessori del femore (*muscolo grande psoas* e *muscolo iliaco*), s'attaccano con un tendine comune al trocantere minore perlocchè anche per ragione di semplicità si possono considerare come un solo muscolo a due teste (*muscolo ileo-psoas*).

Una testa di questo muscolo (*muscolo gran psoas*) nasce dalla parte inferiore della colonna vertebrale con due ordini di origini i quali sono tra loro separati dal plesso nervoso lombare. L'uno trovasi lateralmente sui corpi dell'ultima vertebra dorsale e delle quattro vertebre superiori dei lombi, come anche sui dischi intervertebrali e sul disco intervertebrale che è tra la quarta e la quinta vertebra lombare: nel mezzo dell'altezza di ciascun corpo vertebrale serve come origine un arco tendineo che passa sull'arteria lombare. Il secondo ordine di origini si trova sui processi trasversi (costali) di tutte le vertebre lombari e sugli archi tendinei che si congiungono tra loro. Da queste origini in giù il muscolo discende con un ventre cilindrico.

La massa principale della seconda testa dello stesso (*muscolo iliaco interno*) ha origine da quasi tutta la superficie interna dell'ileo (fossa iliaca); e specialmente dal margine della stessa lungo la cresta, e dal margine anteriore fino alla spina anteriore inferiore; una piccola parte di questa testa ha origine all'indietro dal legamento ileo-lombare e dal processo trasverso (costario) dell'ultima vertebra lombare.

Fig. 162.

Fig. 162. Veduta anteriore del gruppo tipico muscolare dell'articolazione della coscia. *a. m. gluteo minore o piccolo, b. m. iliaco, c. m. psoas, d. m. pettineo, e. m. adduttore breve, f. m. adduttore lungo, g. m. adduttore grande.*

Per un'incisura avente la forma d'un solco, che si trova situata tra il tubercolo ileo-pettineo e la spina anteriore inferiore dell'ileo escono uniti ambedue dalla pelvi e si recano alla faccia anteriore inferiore del trocantere minore. Coprono col loro tendine comune la capsula dell'articolazione della coscia, proprio innanzi della testa del femore, e sono separati dalla capsula articolare e dal soprastante orlo dell'ileo mercè una borsa mucosa, la quale spesso comunica con la cavità sinoviale dell'articolazione.

L'azione predominante del *muscolo ileo-psoas* è quella di flessione. Ove il femore sia fissato, esso può inclinare il tronco in avanti ed è allora specialmente che il *muscolo gran psoas* può flettere la colonna delle vertebre lombari. Quest'ultima azione è come azione unica propria d'una porzione spesse volte distaccata del *muscolo grande psoas*, cui fu dato il nome di *muscolo piccolo psoas*. Desso è infatti un piccolo ventre di muscolo, che colla parte superiore del *muscolo grande psoas* viene dalla faccia laterale del corpo dell'ultima vertebra toracica e passa subito in un tendine lungo e piatto, che si attacca al tubercolo ileo-pettineo ed in parte va nella fascia iliaca.

Muscolo pettineo.

Il *muscolo pettineo* segue all'interno il *muscolo ileo-psoas;* desso è un muscolo piatto, che proviene dal pettine del pube e dalla superficie del ramo orizzontale del pube immediatamente innanzi al pettine, e s'inserisce alla spina trocanterica minore immediatamente sotto l'inserzione del *muscolo ileo psoas*, in modo però che la parte superiore dell'inserzione del *muscolo pettineo* è coperto anteriormente dalla parte inferiore di quella del *muscolo ileo-psoas*.

Adduttori del femore.

Il *muscolo adduttore lungo*, il *muscolo adduttore breve*, il *muscolo adduttore piccolo* e l'*adduttore grande* costituiscono la massa principale degli adduttori del femore.

Questi quattro muscoli sorgono insieme col *muscolo quadrato del femore* e col *muscolo gracile*, di cui tratteremo più tardi, dall'orlo dell'anello formato dall'osso del pube e dall'ischio, dal tubercolo del pube fino all'estremità posteriore della tuberosità ischiatica. La maggior parte della faccia anteriore (meglio inferiore) delle suddette parti del bacino viene occupata propriamente dall'origine del *muscolo otturatore esterno;* resta pertanto al margine interno dello stesso un sottile orlo, in causa dell'origine per lo più lineare dei muscoli nominati. I muscoli medesimi hanno origine da questo in due ordini concentrici. I due ordini cominciano da un piccolo punto rotondo propriamente sotto il tubercolo del pube, a

cui è attaccato con un'origine tendinea il *muscolo adduttore lungo*. A questi seguono le origini del *muscolo adduttore breve del piccolo adduttore e del quadrato del femore* che toccano immediatamente, secondo l'ordine in cui sono stati enumerati, la periferia dell'origine del *m. otturatore esterno* e propriamente queste tre origini si dividono equabilmente in tutto lo spazio fino all'estremo posteriore (superiore) della tuberosità ischiatica. Al margine dell'osso stesso trovansi quindi le origini del *muscolo gracile* e del *muscolo adduttore grande*, le quali sono disposte in modo, cho la prima va al margino del ramo discendente del pube, e l'ultima a quello del ramo ascendente dell'ischio; la porzione del *muscolo adduttore grande*, che giace alla tuberosità dell'ischio, è del resto un po' più larga, e non così lineare come la parte anteriore dell'origine medesima, e come quella del *muscolo gracile*; — la dilucidazione di queste relazioni si dedurrà da quello che segue. — Nell'inserzione loro al femore quei muscoli che qui meritano di essere considerati si comportano come segue:

Il *muscolo adduttore breve* s'inserisce alla spina trocanterica minore dietro il *muscolo pettineo*, ma un po' più in basso di questo;

L'*adduttore piccolo* mettendosi a lato dell'inserzione del *muscolo quadrato del femore*, s'attacca alla spina trocanterica maggiore per modo, che la parte inferiore della sua inserzione alla linea aspra giace immediatamente dietro la parte inferiore dell'inserzione del *muscolo adduttore breve;*

Il *muscolo adduttore lungo* e l'*adduttore grande* formano con la loro inserzione una specie di guaina intorno alla parte inferiore de' due muscoli or ora nominati, poichè posseggono sotto di essi un tendine comune; mentre la parte superiore dell'inserzione dell'*adduttore lungo* giace all'innanzi della parto inferiore dell'inserziono del *muscolo adduttore breve*, e la parte superiore dell'inserzione del *muscolo adduttore grande* giace dietro l'estremità inferiore dell'inserzione del *piccolo adduttore*.

Merita ancora speciale considerazione il modo di comportarsi del margine interno del *grande adduttore*. Questo margine cioè passa in un tendine rotondo, il quale è attaccato al condilo interno del femore. Andando verso sopra, si trova che si può ordinariamente e con facilità staccare da questo tendine una porzione di muscolo, che appartiene al tendine stesso (parte tendinosa), la di cui origine lineare è al margine della parte ascendente dell'ischio, dietro quella del *muscolo gracile;* il resto del *grande adduttore* lo si vede allora sorgere con un tendine grosso tra l'estremità posteriore dell'origine della porzione tendinea e l'origine del *muscolo quadrato*, ma un po' più lontano dal margine dell'osso. Il principio del tendine d'inserzione del *grande adduttore* è congiunto con l'estremità comune dell'*adduttore lungo* e la restante parte

del *grande adduttore,* mercè un arco tendineo a cui s'inseriscono anche delle fibre di ambedue i muscoli. — Lo spazio tra il femore ed il tendine dell'*adduttore lungo* (parte tendinea) vien detta comunemente **fessura degli adduttori.**

L'azione complessiva de'quattro adduttori, nella posizione retta, è adducente e rotatrice all' esterno; un' azione accessoria molto essenziale della sua parte anteriore (cioè del *muscolo adduttore lungo, del muscolo adduttore breve* e del *muscolo adduttore minimo*) è un' azione di flessione, e di estensione poi si è quella pure accessoria del *muscolo adduttore grande.* Nell'attività di tutta la massa queste azioni accessorie si distruggono a vicenda cosicchè resta solo l' azione designata di sopra. Del resto, in questi gruppi muscolari è propriamente necessario considerare le diverse posizioni dell'articolazione della coscia, per comprendere la loro azione; vedi perciò l' osservazione alla fine di questo capitolo.

Affatto nascosta tra le teste de'quattro adduttori giace l'origine del *muscolo otturatore esterno;* esso è diviso in tre porzioni, l'anteriore delle quali sorge alla periferia anteriore (superiore), la posteriore alla posteriore (inferiore) del forame otturato e la media da una striscia fibrosa (membrana otturatoria anteriore) che passa trasversalmente oltre il forame otturato. Tutte tre queste porzioni sono appena distinguibili nel ventre del muscolo, e si uniscono subito in un tendine lungo e cilindrico che si attacca alla parte inferiore della fossa trocanterica coperto dall' orlo superiore del *quadrato del femore.* La sua azione è nella massima parte adducente con rotazione all'esterno, ed eziandio flettente quasi nella stessa proporzione, cosicchè per l'azione sua s'avvicina al *muscolo pettineo.*

Muscolo quadrato del femore.

Il *muscolo quadrato del femore* trovasi disposto dietro agli adduttori, siccome il *muscolo pettineo* lo è davanti e forma il passaggio ai rotatori. Nasce dalla tuberosità ischiatica (vedi sopra) e s'attacca alla linea intertrocanterica posteriore ed alla linea trocanterica maggiore. Il suo margine inferiore tocca il superiore del *muscolo adduttore piccolo.* — L' azione di questo muscolo è rotante ed adducente pressochè in pari grado.

Rotatori del femore.

I rotatori del femore sono tre: *otturatore interno, gemello superiore* e *gemello inferiore;* ma anche questi, poichè hanno un tendine comune, sono da riguardarsi per un muscolo solo (*m. otturatore interno coi gemelli.*

Il *muscolo otturatore interno* nasce dalla superficie interna della membrana otturatoria e dalla periferia del forame otturato alla parte interna della pelvi; solamente all' incisura otturatoria, invece che dall'osso, ha origine da un arco tendineo (*crus tendineum*) dell'anello otturatorio, il quale forma coll' incisura suddetta l' anello otturatorio. Da questa origine in poi il muscolo corre alquanto orizzontale verso l'incisura ischiatica minore e poscia, diventato tendineo, gira intorno al margine di qnesta per attaccarsi nella fossa trocanterica sopra il *muscolo otturatore esterno*.

Dal margine della troclea ossea che trovasi nell'incisura ischiatica minore per il tendine del *muscolo otturatore interno*, sorge alla faccia esterna dell'osso dell'ischio la massa muscolare dei *muscoli gemelli*. Essa non è propriamente che un unico ventre di muscolo, il quale è formato a solco o riceve in sè anzitutto il tendine del *muscolo otturatore interno* e poscia s' inserisce a questo. Se però il *muscolo otturatore interno* resta nella sua posizione, si vede allora che uno de'margini del solco emerge sopra e l'altro sotto il tendine di esso. Siffatta circostanza è la causa per cui di solito ambedue i margini vengono parzialmente descritti, cioè l'uno come *muscolo gemello superiore*, che procederebbe dalla spina dell'ischio, e l'altro come *muscolo gemello inferiore* derivante dal tubercolo dell'ischio stesso. Raramente si trova nel fatto una spaccatura del ventre del muscolo coperta dal tendine del *muscolo otturatore interno*, la quale possa giustificare una divisione siffatta. Dove esiste una tale separazione si vede, che l' origine del *muscolo gemello maggiore* è limitata alla spina dell'ischio, e che la rimanente parte della origine indicata di sopra appartiene al *gemello superiore*.

Fig. 163.

Questi mnscoli agiscono nel loro assieme a preferenza siccome rotatori all'esterno, comunque essi siano pure adduttori.

Il muscolo piriforme.

Il *muscolo piriforme* forma il passaggio dai rotatori agli abdnttori, poichè egli abduce allo stesso modo che ruota all'esterno. La sua origine è al sacro, cioè dalla faccia anteriore della parte

Fig 163. Veduta posteriore del gruppo tipico muscolare dell'articolazione della coscia. *a. m. gluteo minimo, b. m. piriforme, c. m. otturatore interno* coi *m. gemelli, d. m. quadrato del femore, e. adduttore grande.*

laterale di quest' osso dal I al IV foro sacrale. La superficie da cui ha origine è più esattamente la superficie tra i suddetti fori sacrali e tutta la faccia anteriore lateralmente agli stessi fino all' orlo del sacro, d' onde si continua ancora sulla sinfisi sacro-iliaca e la parte più vicina dell'incisura ischiatica maggiore. Allora il muscolo abbandona la cavità pelvica passando per l' incisura ischiatica maggiore e s' attacca con un tendine lungo alla metà dell'angolo superiore del gran trocantere, dietro il *muscolo piccolo gluteo* e sopra il *muscolo otturatore interno coi gemelli.*

Abduttori del femore.

Il *muscolo gluteo medio* è l'abduttore più puro del femore, poichè oltre l' azione abducente non possiede che un'azione di rotazione all'interno affatto incalcolabile, ed una tenuissima azione d' estensione. La sua origine viene dalla faccia esterna dell' ischio al di sopra della linea curvata esterna ed il suo attacco ha luogo alla parte anteriore superiore della faccia esterna del trocantere maggiore.

Meno puro come abduttore è il *piccolo gluteo* o *minimo*, il quale, più del *muscolo gluteo medio*, ruota all'interno e flette nel tempo medesimo. La sua origine si riscontra sulla faccia esterna dell'ileo al di sotto della linea arcuata esterna ed il suo attacco si verifica all' orlo anteriore del trocantere maggiore.

Il margine anteriore dei due muscoli suddescritti è ordinariamente così strettamente unito in modo, che una separazione fra loro non può aver effetto che artificialmente; e perciò ambedue i muscoli possono essere meglio considerati come un solo muscolo piegato.

Muscolo grande gluteo.

Il *muscolo grande gluteo* è situato più superficialmente dei muscoli del sistema di cui abbiamo trattato fino adesso. Per questo motivo e perchè non ripete che azioni, le quali sono pur contemplate nel sistema, forma esso il **gruppo di ripetizione.** È un muscolo molto forte e l' attività sua è impiegata specialmente nel camminare e nella stazione retta. Nasce molto largo dalla parte posteriore della faccia esterna dell'ileo, poscia dalla fascia lombodorsale che giace sul sacro e che si estende al coccige — dall' orlo laterale di quest'osso — e da tutta la faccia interna del legamento sacro tuberoso. Con doppi fasci paralleli, che corrono obliquamente all'esterno ed in basso, passa in due inserzioni. La massa princi-

palo poscia s' inserisce dietro l'osso del femore sotto il gran trocantere, in una linea alquanto lunga posta perpendicolarmente; questa inserzione si continua all'insotto anche sull'aponeurosi della superficie esterna del *muscolo vasto esterno*. Una parte superficiale del muscolo passa al contrario (con l'interposizione di una grande borsa mucosa) sulla faccia esterna del gran trocantere, forma una espansione tendinea che portandosi più innanzi si unisce col tendine del *muscolo tensore della fascia lata* (vedi questi muscoli). La sua azione è principalmente di estendere, ed inoltre di addurre e di rotare all'infuori.

Nella descrizione data di sopra de'muscoli dell'articolazione della coscia si è osservato il modo comune di considerarli, benchè ciò sia da riguardarsi come affatto erroneo. L'errore principale sta in questo, che si esce da una posizione esterna del femore in cui non sono possibili nè una estensione nè una rotazione all'esterno, ed in cui i rotatori all'interno non agiscono. Un più giusto modo di considerarli deve avere come punto di partenza una posizione del femore nella quale siano possibili, in una estensione più ch'è possibile eguale, i movimenti in tutt'i sensi. Ritenendo come una posizione approssimativamente giusta quella nella quale l'asse della gamba sta perpendicolare a quello del tronco, allora si riconoscerà la naturalezza di tale posizione da ciò, che le flessioni particolari e le direzioni nel corso de'muscoli o de'tendini son diventate diritte (così nel muscolo *ileo-psoas*, *gluteo medio*, *piccolo adduttore*, *otturatore esterno*) ed allora trovasi che i muscoli relativamente alla loro azione ponno essere aggruppati nel seguente modo:

Flessore con rotazione all'esterno è il *m. ileo-psoas (ed il pettineo)*,
Estensore con rotazione all'esterno . *m. grande e piccolo adduttore (ed il m. quadrato)*,
Estensore con rotazione all'interno . *m. gluteo medio*,
Abduttore . . . . *m. piriforme ed otturatore interno coi gemelli*,
Adduttore . . . . *m. adduttore lungo e breve*,
Rotatore all'esterno . . . . *m. otturatore esterno*,
Rotatore all'interno . . . . *m. piccolo gluteo*.

Si capisce da sè che queste determinazioni sono soltanto approssimativamente giuste per una posizione, e che il rapporto con la posizione si cangia a poco a poco, così per esempio, il *muscolo otturatore interno* in una più forte flessione diventa abduttore, ed in una più forte estensione lo diviene il *muscolo gluteo medio*, ecc.

B. Muscoli dell'articolazione del ginocchio.

L'articolazione del ginocchio è un ginglimo, il quale però manifesta un movimento particolare, perciocchè il condilo interno del femore ha una superficie convessa nella direzione dall'interno

all'esterno; per un rapporto siffatto avviene che in ogni flessione ed estensione del ginocchio ha luogo una piccola rotazione della gamba intorno all'asse obliquo dell'articolazione del ginocchio, e precisamente nella flessione all'interno e nell'estensione all'esterno. Compiuta che sia la flessione, può aver luogo una maggiore rotazione della gamba intorno all'asse continuato della tibia (vedi Osteologia).

In conseguenza di questa condizione meccânica dell' articolazione del ginocchio vi troviamo anche i seguenti gruppi di muscoli estensori, flessori e rotatori:

Estensori sono: i muscoli *crurale, vasto esterno, vasto interno* e *retto del femore;*

Flessori: il *muscolo semi-membranoso* ed il *muscolo bicipite del femore;*

Rotatori: i muscoli *sartorio, gracile, semi-tendinoso* e *popliteo*, i quali tutti però sono rotatori all' interno, mentre la rotazione all'esterno è un'azione accessoria del *muscolo bicipite.* Altra azione accessoria de'rotatori si è la flessione dell'articolazione del ginocchio.

Estensori dell'articolazione del ginocchio.

Gli estensori dell' articolazione del ginocchio costituiscono un gruppo potente collocato sulla parte anteriore del femore, il quale si congiunge in un tendine estensore comune e perciò può essere considerato siccome un solo muscolo a più teste. Il tendine estensore comune è un tendine molto forte e largo, che si attacca alla tuberosità della tibia e nella sua parte d'origine contiene un grande osso tendineo (**patella**). Questa è fatto a cuore e vi si distingue superiormente una base ricurva, un apice rivolto all' ingiù, una superficie anteriore ed una posteriore, finalmente un margine esterno ed uno interno. La superficie posteriore è quella d'articolazione verso il femore. L' osteologia descrive impropriamente la parte del tendine estensore che giace tra la patella e la tibia, qual legamento della patella. La parte muscolosa del gruppo si decompone anzi tutto in due divisioni principali: cioè negli elementi, che derivano dal femore (*muscolo crurale*, *vasto esterno* e *vasto interno*), ed in quello che sorge dal bacino (*muscolo retto del femore*).

Il *muscolo crurale* vuol essere considerato per la base fondamentale del gruppo. Desso è una forte massa muscolare, che sorge da tutta la circonferenza dell' osso del femore dalla linea intertrocanterica anteriore ingiù e passa nel tendine estensore; mentre la massa principale delle fibre di questo muscolo conserva un corso parallelo all' asse del femore, quelle fibre ad esso appartenenti

che spuntano all'orlo esterno ed all'interno della linea aspra, decorrono in direzione obliqua, e discendendo all' innanzi sono separate dalla massa principale del *muscolo crurale* mediante fogli tendinei che sono una continuazione del tendine estensore e servono ad esse d' attacco. Ambedue queste masse di fibre hanno trovato una descrizione particolare sotto i nomi di *muscolo vasto esterno* e *muscolo vasto interno*. Il *muscolo vasto interno* è quella delle due masse situata alla parte interna, il *muscolo vasto esterno* l' altra, che si trova alla parte esterna. Il *muscolo vasto interno* non s' attacca tutto alla rotella, ma uno strato superficiale di esso cammina direttamente sulla tibia all' interno della tuberosità alla quale si attacca; il tendine piatto, mediante il quale ciò avviene, è congiunto colle origini del *retinacolo interno*, che nomineremo in appresso, e con quelle del legamento a ventaglio della patella interna. Quella parte del *muscolo crurale*, che s' attacca alla capsula sinoviale dell' articolazione del ginocchio, viene sovente descritta come *muscolo subcrurale*.

Fig. 164.

Dei due muscoli *vasti* non raramente può prepararsi il *vasto esterno* come un ventre muscolare veramente distinto, il quale proviene dall' orlo esterno della linea aspra e dalla linea intertrocanterica anteriore. Forma allora una distinta analogia con la seconda testa del *tricipite del braccio*, mentre il *muscolo crurale col vasto interno* sono analoghi alla terza testa, ed il *muscolo retto del femore* alla testa lunga del muscolo suddetto.

L'elemento a doppia articolazione di questo gruppo, vale a dire il *muscolo retto del femore*, si unisce cogli elementi sovraindicati. È desso un ventre di muscolo forte e cilindrico, il quale con un tendine corto e forte nasce dalla spina anteriore inferiore dell'ileo e coll'altro tendine egualmente corto e forte deriva dal margine superiore dell' acetabolo, e largo quasi una mano giunge al di là della rotella, dove si attacca al tendine estensore.

Mentre il *muscolo crurale* colle sue suddivisioni non produce che un'estensione dell'articolazione del ginocchio, il *muscolo retto del femore* partecipa eziandio a quest' azione, terminata la quale per altro agisce pure flettendo l'articolazione ileo-femorale. Laonde l' azione complessiva del gruppo intero è di alzare la gamba distesa all'innanzi.

Fig. 164. Veduta esterna degli *estensori* e *flessori* della gamba. *a.* m. *retto del femore*, *b.* m. *vasto esterno*, *c.* m. *bicipite femorale*.

Oltre di quelli testè descritti anche il *muscolo tensore della fascia lata* ed il *muscolo gran gluteo*, a motivo del rapporto in cui si trovano col legamento ileo-tibiale, devono essere considerati quali estensori dell'articolazione del ginocchio. Il *muscolo tensore della fascia lata* è un piccolo muscolo, che proviene dalla spina anteriore superiore della cresta dell'ileo dietro il *muscolo sartorio* e passa in un tendine forte e lungo, il quale giace immediatamente sotto la *fascia lata*, a cui è strettamente unito. Con questo tendine il *muscolo tensore della fascia lata* s'inserisce ad una particolare prominenza al margine anteriore del condilo esterno della tibia, per cui può produrre anche una estensione dell'articolazione del ginocchio come pure una flessione nell'articolazione ileo-femorale, specialmente quando questa è già da altri muscoli incominciata. Il tendine descritto è unito col legamento ileo-tibiale ed il suo attacco è affatto quello stesso che fu indicato dapprima per questo legamento. Quella parte del *muscolo gran gluteo*, che passa nella *fascia lata* figura quale seconda testa per questo tendine, poichè cotale passaggio non è infatti se non un portarsi al tendine del *muscolo tensore della fascia lata* ed al legamento ileo-tibiale. Il tendine descritto ha un'unione forte e larga col margine esterno della patella, la quale dev'essere considerata per il *retinacolo esterno della rotella*. Un'unione siffatta indica nello stesso tempo, che il significato di tutto questo apparato non consiste forse in altro che nel regolare i movimenti della rotella.

Egli è vero, che il *retinacolo esterno* della rotella qui sopra descritto è per essa il principale mezzo di fissazione; ciò nullameno essa conta pure altri legamenti, che servono allo stesso scopo. Un *retinacolo interno* sorge dalla tibia all'esterno del punto d'attacco del legamento laterale interno del ginocchio e si fissa al margine laterale interno della rotella. Desso è un legamento stretto e piatto, coperto in parte dall'attacco alla tibia del *m. vasto interno*. Alcuni strati superficiali d'ambedue i *retinacoli* si spiegano a forma di ventaglio oltre la base della rotella (*leg. flabelliforme esterno ed interno*); strisce tendinee della *fascia femorale* ne circondano anche l'apice, siccome quelle della *fascia crurale* ne abbracciano la base. Per siffatte fissazioni molteplici la posizione ed il movimento della rotella sono resi molto sicuri.

Flessori dell'articolazione del ginocchio.

I due flessori dell'articolazione del ginocchio si trovano disposti ai due lati in modo che l'uno, cioè il *muscolo semimembranoso*, ha il suo punto d'attacco sul lato interno del condilo interno della tibia e l'altro, il *muscolo bicipite*, sul lato esterno del capitolo della fibula. Ambidue spuntano dalla parte più alta e più larga della tuberosità ischiatica con un'origine comune e potrebbero perciò

essere considerati per un muscolo a due code; nello stesso tempo questi muscoli per l'origine indicata sono biarticolari; un muscolo più corto congiunto nella sua inserzione al *bicipite* (la testa brêve del *muscolo bicipite*) vi arriva come elemento uniarticolare.

Il *m. semimembranoso* nasce dalla parte anteriore (esterna) del luogo indicato della tuberosità dell' ischio, e con un tendine molto forte si attacca al lato posteriore del condilo interno della tibia. Nella sua forma si caratterizza per ciò, che tutta la sua parte superiore ha la figura d'un tendine piatto, e solamente la parte inferiore apparisce come un ventre muscolare alquanto grosso. Anche la sua inserzione ha molte particolarità che meritano di essere notate, poichè il tendine è fissato mediante una forte ed intrecciata striscia fibrosa della capsula articolare del ginocchio (leg. popliteo dell'osteologia), e perchè lo stesso tendine ha un'inserzione foggiata a ventaglio, in cui ponno distinguersi due più forti fasci di fibre, uno perpendicolare che scorre dritto all'ingiù, e l' altro orizzontale, il quale, fissato alla parte interna del condilo interno della tibia mercè una troclea fibrosa, scorre all' innanzi. Il primo serve al muscolo per la flessione ed il secondo per la rotazione.

Il legamento popliteo si unisce infatti ordinariamente soltanto per adesione col tendine, ma qualche volta lo abbraccia anche a mo' di una troclea fibrosa.

Il *bicipite del femore* nasce immediatamente dietro il *m. semimembranoso* e con un tendine, che si comporta nello stesso modo del tendine di questo, si attacca al capitolo della fibula ed al condilo esterno della tibia. La maggior parte delle fibre tendinee si attacca cioè in direzione perpendicolare (coprendo il legamento laterale esterno del ginocchio) alla faccia esterna del capitolo della fibula; una parte delle dette fibre va anche in direzione più orizzontale, passando parte per l' avanti, parte per di dietro al suddetto legamento alla parte esterna del condilo esterno della tibia. Come nel muscolo di cui si è parlato più sopra anche in questo il modo d'inserzione corrisponde a due suoi diversi significati. — Alla parte descritta del *m. bicipite* nella sua porzione inferiore si aggiunge anche una seconda testa (*capo breve*), un ventre muscolare piatto romboidale, il quale sorge dalla linea aspra, tra il *m. grande adduttore ed il vasto esterno* e si unisce con la faccia anteriore del capo lungo già descritto.

È manifesto che ambedue questi muscoli devono essere essenzialmente flessori della gamba, ed a flessione compiuta debbono sollevare eziandio all' indietro la gamba intera, alla quale ultima azione non può per altro parteciparo la testa breve del *m. bicipite*. Se non che, dal rapporto fra questi muscoli e gli ossi della gamba, risulta che nella flessione essi devono essere ad un tempo, per cagione

della distanza laterale del loro attacco dall'asse longitudinale della tibia, rotatori della gamba, vale a dire il *m. semimembranoso* rotatore all'interno ed il *m. bicipite* rotatore all'esterno; rapporto che è molto manifesto per il modo accennato d'inserirsi dei due tendini d'ambo i muscoli. L'azione rotatrice del *m. bicipite*, per effetto della distanza maggiore dell'attacco dall'asse longitudinale della tibia, dev'essere di gran lunga più considerevole di quella del *m. semimembranoso;* laonde l'azione di flessione esercitata in comune dai due muscoli sull'articolazione del ginocchio va sempre congiunta ad una rotazione forte all'esterno intorno all'asse della tibia.

Rotatori dell'articolazione del ginocchio.

Qual rotatore puro dell'articolazione del ginocchio havvi il *m. popliteo*, piccolo muscolo, il quale nasce con un tendine sottile dai condili del femore, e divenuto largo e carnoso s'attacca alla faccia posteriore della tibia al disopra della linea trasversa. L'origine del muscolo è esattamente indicata da un arco tendineo (*arco tendineo popliteo*), il quale da un lato è attaccato alla superficie esterna del condilo esterno del femore coperto dal leg. laterale esterno, e d'altra parte con due lembi è attaccato alle due superficie dei condili del femore rivolte l'una verso l'altra, per modo ch'egli con la convessità rivolta all'ingiù gira intorno al condilo esterno del femore. — Il decorso obliquo di questo muscolo lo caratterizza principalmente per rotatore e propriamente come rotatore all'interno, perciocchè nella flessione del ginocchio, dove soltanto l'azione sua rotatrice può manifestarsi chiaramente, il suo decorso è più trasversale ancora che nell'estensione del ginocchio. Se non che essendo il decorso suo obliquo in direzione discendente, ne viene che esso possa pur cooperare a flettere il ginocchio disteso.

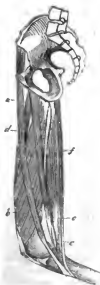



Fig. 165.

Forse esso basta appunto a togliere mediante antagonismo l'azione rotatrice del *m. bicipite*, cosicchè i muscoli *semimembranoso*, *bicipite* e *popliteo* insieme congiunti valgono a produrre una flessione diretta del ginocchio. Sembra principalmente intanto che l'azione del *m. popliteo* sia diretta sulla capsula articolare del ginocchio e sul leg. laterale esterno dello stesso.

Fig. 165. Veduta interna degli *estensori* e *flessori* nonchè del gruppo de' *rotatori* della gamba. *a. m. retto del femore, b. m. vasto interno, c. m. semimembranoso, d. m. sartorio, e. m gracile, f. m. semitendinoso.*

I rotatori del ginocchio a due articolazioni formano un gruppo di tre muscoli lunghi e snelli, che nascono dalla pelvi, e sotto il condilo interno della tibia venendo dal di dietro si attaccano in comune alla cresta della tibia al disotto della sua tuberosità. Questi nascono dai tre punti angolari della superficie esterna dell'osso della pelvi, vale a dire il *m. sartorio* dalla spina anteriore superiore dell'ileo, il *m. gracile* presso la sinfisi del pube, ed il *m. semitendinoso* dalla tuberosità dell'ischio. Tutti e tre i muscoli discendono all'ingiù, ed al ginocchio si trovano alla parte posteriore interna. Il *m. sartorio* è in questo sito tuttavia carnoso, ma gli altri due sono oramai tendinei. Sotto il condilo interno della tibia si volgono allora girando all'innanzi, e con tendini larghi si attaccano in comune al punto già indicato, della cresta della tibia dove il tendine del m. *semitendinoso* giace più profondamente, e quello del *sartorio* più superficialmente.

L'origine del *m. gracile* è propriamente presso la parte inferiore della sinfisi delle ossa del pube, ed al margine interno del ramo discendente dell'osso del pube. Quella del *muscolo semitendinoso* è all'interno dell'origine della testa lunga del *m. bicipite del femore*, e queste due strettamente unite, coprono di dietro ed all'interno l'origine del *m. semimembranoso*. Nell'articolazione del ginocchio il *m. semitendinoso* giace alla faccia posteriore esterna del *semimembranoso.*

L'azione di questi muscoli sopra la gamba è di quasi nessun rilievo a ginocchio disteso. Egli è solo nella flessione del ginocchio che spiegano l'azione principale, mentre in questa l'attacco loro è di tal natura che diventano robusti flessori, e ad un tempo rotatori all'interno. Il loro momento di flessione è in grado di compensare la perdita di forza che subisce il *m. bicipite,* la cui azione di rotazione rimane per antagonismo distrutta. Probabilmente per la loro disposizione essi producono quella rotazione della gamba, con la quale s'incomincia la flessione.

Dalla esposizione ora fatta risulta, che eccettuato il *m. popliteo* il quale è principalmente rotatore, si potrebbero pure dividere i muscoli posteriori dell'articolazione del ginocchio in modo da stabilire come quasi unicamente flessore il *m. semimembranoso*, il *m. bicipite* qual flessore con rotazione all'esterno, ed il gruppo ora descritto come flessore con rotazione all'interno. In un caso siffatto la rotazione apparirebbe null'altro che un'azione accessoria dei flessori. In ogni modo è chiaro che i due gruppi dei flessori e dei rotatori quanto al significato sono strettamente uniti fra di loro.

C. Muscoli dell'articolazione del piede.

L'articolazione del piede ha in generale i movimenti di flessione e d'estensione (o meglio la flessione dorsale e la plantare), ma

il modo di coordinazione delle ossa del tarso è siffatto, che il piede può subire una rotazione intorno al suo asse longitudinale, il quale movimento viene eseguito in parte dalla parte anteriore del piede (avanti all' astragalo ed al calcagno) intorno all'apice dell'osso cuboide, ed in parte dalla stessa parte anteriore del piede insieme col calcagno intorno all' astragalo che si trova nello stato di riposo. Non è che una smania di stabilire analogie per cui taluni si lasciarono andare troppo oltre nel paragonare questi movimenti di rotazione del piede alla pronazione ed alla supinazione della mano, senza che perciò da cotal metodo si ricavi vantaggio veruno.

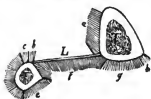



Fig. 166.

I motori del tarso, che sono sei, si trovano disposti in maniera, che alcuni fra loro producono piuttosto la flessione (in direzione dorsale o plantare), ed altri meglio si prestano alla rotazione.

I m. dell'articolazione del piede non si possono dividere in miglior modo se non che in due dorsali, in due plantari, e nei muscoli del gruppo di ripetizione.

I due m. dorsali dell'articolazione del piede corrispondono ai *m. estensori del carpo* e sono uno *tibiale* (*m. tibiale anteriore*) ed uno *fibulare* (*m. peroneo terzo*). Ambedue producono in comune una flessione dorsale del piede; ognuno per sè produce ad un tempo colla flessione dorsale una rotazione nel tarso, per cui quel margine del piede cui si attacca viene sollevato. Queste azioni dipendono dall'ordinamento seguente dei muscoli sopraindicati.

Il *m. tibiale anteriore* nasce dalla faccia esterna

Fig. 166. Sezione trasversale delle due ossa della gamba, tibia (T) e fibula (F), come del leg. interosseo (L) con l'indicazione dell' origine de'muscoli. *a. m. tibiale anteriore*, *b. m. estensore lungo dell'alluce*, *c. m. estensore lungo comune delle dita col terzo m. peroneo*, *d.* nella parte superiore della gamba, *m. peroneo lungo*, nella parte inferiore, *m. peroneo breve*, *e.* nella parte superiore *m. soleo*, nell'inferiore *flessore lungo dell'alluce*, *f. m. tibiale posteriore*, *g. m. flessore lungo comune delle dita*, *h.* nella parte superiore, *m soleo*, nella inferiore è il luogo di origine del *m. flessore lungo comune delle dita.*

Fig. 167.

Fig. 167. Muscoli anteriori della gamba e del dorso del piede. *a. m. tibiale anteriore*, *b. m. estensore lungo dell'alluce*, *c. m estensore comune lungo delle dita*, *d. m. peroneo terzo*, *f. m. estensore comune breve delle dita.*

della tibia, ad eccezione della parte anteriore inferiore della stessa, e continuandosi sull'orlo vicino del leg. interosseo, passa in un lungo tendine il quale si attacca alla base del I osso del metatarso ed al I osso cuneiforme. Il capo tendineo che si attacca al I osso del metatarso resta nella direzione di tutto il tendine, quello al contrario che va all'osso cuneiforme si attacca discendendo alla faccia interna di quest' osso, e sembra perciò stare in stretta relazione coll'azione rotatoria del muscolo.

Il *m. peroneo terzo*, qual parte del *m. estensore comune lungo delle dita*, nasce dalla parte inferiore dello spigolo anteriore della fibula e si attacca alla base del V osso del metatarso; non di rado manda ancora dei prolungamenti per inserirsi all' osso IV o III del metatarso, ovvero a tutti e due.

Ai muscoli testè descritti si oppongono per antagonismo i due *muscoli plantari del tarso*, che sono analoghi ai *m. flessori del carpo*. Questi sono del pari un *tibiale* (*m. tibiale posteriore*) ed un *fibulare* (*m. peroneo breve*). Ambedue agendo in comune producono una flessione plantare del piede; oltre a ciò ciascuno per sè tira all'ingiù anche quel margine del piede al quale si attacca, e fa nascere con ciò una rotazione nel tarso.

Il *m. tibiale posteriore* nasce diffatti nella parte superiore della gamba dalla faccia posteriore della tibia e del leg. interosseo, non che dalla faccia anteriore (posta dietro il leg. interosseo) della fibula (fig. 166); e passando con un lungo tendine sotto il malleolo interno, penetra nella pianta del piede dove trova il suo attacco principale alla tuberosità dell' osso navicolare ed alla faccia interna del primo osso cuneiforme. Alcuni prolungamenti piatti divaricati del suo tendine vanno fino alla parte plantare dei tre ossi cuneiformi dell'osso cuboide ed alla base del II, III e IV osso del metatarso.

Un lembo del tendine va anche al *m. adduttore dell'alluce* a cui talvolta serve di origine.

Fig. 168.

Fig. 169.

Fig. 168 e 169. Muscoli posteriori della gamba (168) e continuazione dei medesimi nella pianta del piede (169). *a. m popliteo, b. m. flessore comune lungo, c. carne quadrata di Silvio, d. m. tibiale posteriore, e. m. flessore lungo dell'alluce, f. m. peroneo breve, g.* tendine reciso del *m. peroneo lungo.*

Il *m. peroneo breve* sorge dalla metà inferiore della faccia esterna della fibula. Anch' egli passa in un lungo tendine, il quale però sotto il malleolo esterno penetra nella pianta del piede e si attacca alla tuberosità della base del quinto osso del metatarso, mandando ordinariamente un lungo capo tendineo al lato esterno del tendine estensore del quinto dito.

Dal modo d'inserirsi di questi due muscoli si rileva che la loro azione deve essere più estesa di quella che più sopra venne loro in generale attribuita. Il *m. tibiale posteriore* deve cioè tirare ancora in giù ed all' indentro il margine esterno del piede, e perciò rendere il piede stesso più stretto; — il *m. peroneo breve* però deve abdurre il piccolo dito in estensione col suo osso del metatarso, e quindi deve allargare il piede.

Nei quattro muscoli del piede può essere riguardata come primaria l'azione di rotazione, e come secondaria quella di flessione.

Fig. 170.

I **m. del gruppo di ripetizione** non trovano alcuna analogia nella mano, perciocchè stanno in stretto rapporto coll' uso del piede considerato come istrumento necessario al camminare. Questi muscoli sono due forti flessori plantari del piede, i quali in direzione contraria l'uno dell'altro posseggono un' azione di rotazione ben forte. Essi sono i muscoli del polpaccio della gamba (*m. gastrocnemii*, *m. soleo* e *m. plantare*) ed il *m. peroneo lungo*.

I muscoli del polpaccio formano un gruppo muscolare e forte situato nella parte posteriore della gamba, il quale si può per conseguenza tener in conto di un muscolo solo, poichè essi si uniscono in un tendine comune molto forte, detto il *tendine d'Achille* il quale si attacca alla faccia posteriore della tuberosità del calcagno sotto la punta superiore dello stesso, dal quale trovasi diviso mediante una borsa mucosa. — Il gruppo è composto di un elemento uniarticolare (*m. soleo*) e di uno biarticolare (*m. gastrocnemii*), cui si può aggiungere anche il *m. plantare*.

Il *m. soleo* ha origine dal capitolo della fibula e dalla linea trasversa della tibia mentrechè nello spazio fra le due ossa sorge pure da un arco tendineo, il quale passa dalla tibia sul capitolo della fibula; la sua origine si estende quindi sulla parte

Fig. 170. Muscoli del gruppo di ripetizione nella gamba. *a. m. gastrocnemii, b. m. plantare, c. m. soleo, d. m. peroneo lungo.*

superiore della faccia posteriore della fibula, ed all'interno lungo il margine interno della tibia discendendo fino alla metà della gamba. Il suo tendine costituisce la massa principale e la base fondamentale del *tendine d'Achille.*

I *m. gastrocnemii* (esterno ed interno) sono due muscoli che nascono sulla parte posteriore del femore, ognuno appunto al di sopra del condilo corrispondente, ed in parte anche dalla capsula del ginocchio, e nell'ulteriore decorso giaciono serrati l'un presso l'altro fintantochè passano in un tendine comune piatto, il quale si congiunge col *tendine d'Achille.* Il *m. gastrocnemio interno* è più lungo e perciò sporge anche più oltre all'ingiù che non faccia il *m. gastrocmenio esterno.* Il *m. plantare* deve essere considerato come una parte distaccata dal *m. gastrocnemio esterno.* È questo un piccolo ventre di muscolo situato al margine intorno del muscolo or nominato, il quale ha origine dalla capsula dell'articolazione del ginocchio, ed in breve trapassa in un tendine molto lungo e sottile che scorre all'ingiù tra i *m. gastrocnemii* ed il *m. soleo* per fondersi col *tendine d'Achille,* oppure senza unirsi a questo si attacca alla tuberosità del calcagno all'interno dell'inserzione del *tendine d'Achille.* Questo piccolo muscolo è probabile che non abbia altro scopo se non di essere estensore della capsula articolare del ginocchio, ed aiutare a questo modo essenzialmente l'azione che i *m. gastrocnemii* esercitano già su questa capsula, dappoichè una parte delle loro fibre deriva pure da essa. Qual muscolo locomotore non ha egli che un'importanza di poco momento, la quale concorda interamente con quella dei *m. gastrocnemii.*

La prima azione dei muscoli del polpaccio è una forte flessione plantare del piede, la seconda una flessione dell'articolazione del ginocchio. La flessione plantare del piede ha luogo per la trazione in alto della tuberosità del calcagno, ma poichè la tuberosità del calcagno, cui si attaccano i muscoli del polpaccio, è posta più all'interno è forza che per questo stiramento succeda in pari tempo intorno all'astragalo un movimento di tutto il piede, per cui il margine esterno ne venga tirato in basso, e nella stazione quindi venga il dito piccolo più fortemente compresso sul terreno. Laonde l'azione rotatrice dei muscoli del polpaccio è quella stessa del *m. peroneo breve* e del *m. tibiale anteriore.*

Il *m. peroneo lungo* nasce dalla metà superiore del lato esterno della fibula. Passa subito in un lungo tendine, il quale decorrendo più superficialmente del tendine del *m. peroneo breve*, passando sotto il malleolo esterno arriva nella pianta del piede; ivi giace nascosto nel solco dell'osso cuboide, e si attacca alla base dell'osso I del metatarso e dell'osso cuneiforme I. Questo decorso singolare produce un'azione molto importante. Diffatti a mezzo di questo m. il dito grande del piede viene anzitutto tirato all'ingiù, all'interno ed

indietro col suo osso del metatarso; il dorso del piede è raccorciato e fatto convesso, ed il capitolo del I osso del metatarso portato più vicino all' asse del piede. L' ultimo effetto viene accresciuto anche dalla seconda azione del muscolo, che porta tutto il piede nella flessione plantare, mentre essa produce ad un tempo, per stiramento del margine dell' alluce e per pressione sul margine del dito piccolo, una rotazione che è eguale a quella prodotta dal *m. tibiale posteriore* e dal *m. peroneo terzo*. L' azione del *m. peroneo lungo* è pertanto quel movimento che noi eseguiamo quando prepariamo il piede per correre sulla punta delle dita (cioè sul capitolo del metatarso dell' alluce). Mediante questo movimento il dito grande prende in certo qual modo il luogo del piede, e l' osso suo del metatarso unitamente alla serie dei suoi ossi che servono alla congiunzione coll'articolazione del piede, viene ad essere in quel momento una terza parte della gamba.

Merita ancora di essere menzionata, come condizione interessante, la relazione in cui sta il *muscolo peroneo lungo* con varii muscoli della pianta del piede, poichè il suo tendine serve loro di origine. — Il tendine cioè non appena entrato nella pianta del piede, dà ancora un prolungamento il quale va all'innanzi, e diventa un punto di origine comune ad una quantità di muscoli, cioè al *m. opponente del piccolo dito*, al *m. flessore breve* dello stesso dito, ai due *m. interossei plantari più esterni*, ed alle teste esterne dei due *m. interossei dorsali esterni*. Da esso si distacca poco prima del suo punto d'attacco anche un secondo capo tendineo che si continua diviso in due parti, fino al *m. adduttore dell'alluce* ed al I *interosseo dorsale*, cui talvolta serve di origine parziale.

D. Muscoli delle dita del piede.

I movimenti di tutte le dita sui capitoli del metatarso e delle singole parti delle dita medesime fra di loro sono simili a quelli delle parti corrispondenti delle dita della mano. Noi vediamo quindi nella disposizione dei muscoli delle dita del piede espressi quei principii medesimi che si riscontrano nella disposizione dei muscoli delle dita della mano.

Diffatti noi troviamo flessori ed estensori siccome adduttori ed abduttori, i quali hanno cotale significato nell' estensione, mentre nella flessione sono invece flessori.

Le differenze che troviamo fra i muscoli delle dita del piede e quelli della mano si riferiscono ai rapporti che seguono:

1) le dita del piede hanno un solo *m. opponente* (per il dito piccolo),
2) il *m. estensore comune delle dita del piede* è doppio,
3) gli *estensori dell'alluce* non sono così isolati e perfetti come gli *estensori del pollice*.

Adduttori ed abduttori delle dita del piede e m. opponente del dito piccolo.

Gli adduttori ed abduttori delle dita del piede sono coordinati nello stesso modo dei m. corrispondenti della mano. Ed invero ve ne sono a due teste, *m. interossei dorsali,* che sono abduttori; ad una testa, *m. interossei plantari,* che sono adduttori. Muscoli particolari che propriamente appartengono a questo gruppo sono, il *m. abduttore dell'alluce*, il *m. abduttore del dito piccolo*, e l'*adduttore dell'alluce.* L'asse del secondo dito che sta fermo (nella mano l'asse fermo è nel dito medio) serve di norma nell'indicazione di abduzione ed adduzione.

Gli adduttori ed abduttori delle dita del piede s' aggruppano pertanto nel seguente modo:

	Abduzione	Adduzione
Alluce	*m. abduttore dell'alluce*	*m adduttore dell'alluce*
2.° dito	*m. interosseo dorsale I* *m. interosseo dorsale II*	
3.° dito	*m. interosseo dorsale III*	*m. interosseo plantare I*
4.° dito	*m. interosseo dorsale IV*	*m. interosseo plantare II*
5.° dito	*m. abduttore del dito piccolo*	*m. interosseo plantare III.*

I muscoli indicati in questa serie come *muscoli interossei* mostrano essenzialmente la stessa disposizione degli omonimi della mano, poichè ogni *m. interosseo dorsale* sorge con due teste dalle due ossa del metatarso che limitano l'interstizio interosseo in cui giace; mentre ogni *muscolo interosseo plantare* sorge invece dall' osso del metatarso del dito a cui appartiene. Non pertanto sono ancora da notarsi le seguenti deviazioni dalla regola:

1) la testa *del I m. interosseo dorsale del piede*, che proviene dall'osso del metatarso dell'alluce, è molto insignificante e spesso manca del tutto;
2) il *m. interosseo plantare II e III* ed il capo esterno dell' *interosseo dorsale IV* e spesso anche dell'*interosseo dorsale III,* vengono unitamente col *m. flessore breve* e coll'*opponente del dito piccolo* da una forte striscia fibrosa, ch'è una diramazione del tendine del *m. peroneo lungo,* e riceve ancora dei fasci dallo strato superficiale del leg. calcaneo-cuboideo.

Il *m. abduttore dell' alluce* è un muscolo forte il quale giace lungo il margine interno del piede. Sorge da una linea lunga ascendente obliquamente all' indietro e che va dal malleolo interno oltre la faccia interna del calcagno, verso la tuberosità plantare

interna di esso. In questa linea di origine trovansi quattro *archi tendinei;* — il primo teso dal malleolo interno al *sostentacolo del tallone* lascia passare il tendine del *m. tibiale posteriore,* — il secondo posto sul *sostentacolo del tallone* fa da ponte sul tendine del *m. flessore comune lungo delle dita,* — il terzo ed il quarto posti sotto il *sostentacolo del tallone* sono punti di passaggio, il primo pel *m. plantare interno* (con l'arteria dello stesso nome), l'ultimo pel nervo plantare esterno e per l'arteria dell'istesso nome. — Da questa origine il m. strettamente aderente alle ossa del margine interno del piede, va alla prima falange dell'alluce, a cui talvolta aderisce direttamente, altra volta la mercè d'un osso sesamoideo. La sua azione è abduzione dell'alluce, ed accorciamento (con curvatura) del margine interno del piede.

Il *m. abduttore del dito piccolo* è parimenti un muscolo alquanto forte e giace lungo il margine esterno del piede. Esso nasce con una testa dalla tuberosità esterna plantare e dall' orlo inferiore del processo del calcagno; il tendine, nel quale passa questa testa, va sulla faccia inferiore della tuberosità del V osso del metatarso, alla base della prima falange del dito piccolo del piede, e si attacca alla parte esterna di questa. La *seconda testa* sorge dalla parte esterna del V osso del metatarso vicino la tuberosità di quest'osso e si unisce al lato esterno del tendine or ora descritto. L'azione di questo muscolo è abduzione del piccolo dito del piede con raccorciamento e curvamento del margine esterno del piede.

Il *m. adduttore dell' alluce* ha origine dalla base del II, III e IV osso del metatarso ed in parte anche dal leg. calcaneo-cuboideo plantare. — Per la mediazione dell'osso sesamoideo esterno

Fig. 171. Schema degli adduttori ed abduttori delle dita del piede. *A.* Asse del secondo dito; gli adduttori (rispettivamente *m. interossei plantari*) sono indicati con linee complete, gli abduttori (rispettivamente *m. interossei dorsali*) con linee punteggiate.

Fig. 172. Muscoli dell'alluce e del dito piccolo del piede. *a.* leg. calcaneo-cuboideo plantare, *b. m. abduttore dell'alluce, d. m. abduttore del dito piccolo, e. m. adduttore dell'alluce col m. trasverso plantare, f. m. flessore breve dell'alluce, g. m. flessore breve del dito piccolo.*

si attacca alla prima falange dell'alluce. Al punto del suo attacco s'aggiunge al suo tendine come seconda testa il *m. trasverso plantare*, che è un piccolo ventre muscolare il quale nasce dalla capsula articolare del capitolo del IV osso del metatarso e decorre trasversalmente sovra i capitoli degli ossi secondo e terzo del metatarso medesimo, dalle di cui capsule articolari riceve per lo più ancora de'fasci. Siccome ambedue le parti di questo muscolo camminano trasversalmente quasi sopra tutta la pianta del piede, così possono essi non solamente tirare l'alluce entro la pianta stessa, ma eziandio arcuare trasversalmonte l'intero piede e per tal modo renderlo più stretto; essi fanno perciò anche l'ufficio di un *m. opponente dell'alluce.*

Il *m. opponente del dito piccolo* segne, per la relazione or ora espressa, il *m. adduttore dell'alluce.* È un piccolo muscolo il quale ha origine dal tendine del *peroneo lungo* e dal leg. calcaneo-cuboideo (V. *m. interossei*) ed allargato si attacca al lato esterno della parte anteriore del V osso del metatarso. La sua azione produce l'adduzione dell'osso del metatarso (opposizione) del piccolo dito, con aumento nella curvatura trasversale del piede.

Flessori delle dita del piede.

Le dita del piede hanno come quelle della mano, un flessore della seconda falange *m. flessore comune breve delle dita* (il quale non possiede naturalmente tendine alcuno che vada al dito grosso) ed un flessore della falangetta *m. flessore comune lungo delle dita*, i cui tendini, come quelli del m. corrispondente della mano, passano per una fessura, che i tendini del muscolo antecedentemente descritto formano nei loro punti d'attacco; la porzione di questo muscolo che serve al dito grosso figura come muscolo separato con origine particolare *m. flessore lungo dell' alluce.* Dai tendini del *m. flessore comune lungo delle dita* hanno origine i flessori della prima falange delle quattro dita piccole (*m. lombricali*) che presentano nna disposizione egnale a quella dei *m. lombricali* della mano, con la eccezione, cho essi nascono sempre da dne tendini; soltanto quello del secondo dito può derivare dal margine tibiale del tendine flessore corrispondente all'egual dito del piede. L'alluce ed il dito piccolo hanno particolari flessori per la prima falange e questi sono: il *m. flessore breve dell'alluce*, e il *m. flessore breve del dito piccolo.*

Il *m. flessore comune breve delle dita* giace superficialmente nella pianta del piede. Nasce, coprendo in parte l'origine del *m. abduttore dell'alluce*, dalla tuberosità plantare interna e dalla faccia interna del processo del calcagno. I suoi quattro tendini si portano alla seconda falange delle quattro dita piccole, e si attaccano alla loro base, dopo di essersi divisi come i tendini del *m. flessore co-*

mune superficiale delle dita della mano. — Il muscolo come prima azione piega la seconda falange, e poscia la prima, ed in ultimo può curvare tutto il piede nel senso della sua lunghezza.

Il *m. flessore comune lungo delle dita* nasce alla faccia posteriore della tibia all'interno dell'origine del *m. tibiale posteriore;* alla parte superiore della gamba vien da esso limitata all'interno l'origine del *m. soleo.* Il suo tendine entra per sotto il malleolo interno nella pianta del piede, dove si trova situato più profondamente del m. nominato antecedentemente, si divide nei quattro tendini per le falangette delle quattro dita piccole. Al punto della divisione riceve il tendine eziandio una seconda testa (*caro quadrata Sylvii*), la quale con due teste spunta dalla superficie interna del calcagno e dalla tuberosità plantare esterna dello stesso (dove è coperta dal *m. abduttore* del dito piccolo) ed a motivo della sua congiunzione col tendine cambia così la direzione di questo, in modo che esso si porti diritto sulle dita. L'azione di questo muscolo è in prima linea una flessione della falangetta, poscia delle rimanenti falangi delle dita, indi un inarcamento del piede nella direzione longitudinale, finalmente una flessione plantare del piede stesso.

Per la legge generale che regola la disposizione dei muscoli d'uno stesso gruppo, sorger dovrebbe questo muscolo tra il *m. peroneo breve* e il *m. flessore lungo dell'alluce.* La sua origine particolare è l'unica eccezione vera di questa legge, e diventa cagione per cui il tendine suo s'incrocia con quelli del *m. tibiale posteriore* (dietro il malleolo) e con quello del *m. flessore lungo dell'alluce* nella pianta del piede, dove esso si trova a giacere più alla superficie.

Il *m. flessore lungo dell'alluce* nasce, tra il *m. tibiale posteriore* da una parte ed i *m. peronei breve e lungo* dall'altra, dal leg. interosseo e dalla fibula. Il suo tendine lungo passa sotto il malleolo interno, entra nella pianta del piede e s'inserisce all'ultima falange dell'alluce. Esso piega, come prima azione, questa falange, poscia anche la prima falange e nelle azioni ulteriori rassomiglia al muscolo antecedente.

Il *m. flessore breve dell'alluce* nasce dalla superficie plantare dell'osso cuneiforme II e III e da un capo tendineo diramatosi dal tendine del muscolo *tibiale posteriore* (V. questo muscolo) si attacca ai due ossi sesamoidei del dito grosso e non solo è unito strettamente a questi due punti d'attacco, ma nella maggior parte del suo corso lo è anche coi vicini *m. abduttore* ed *adduttore dell'alluce.* Egli flette il dito grosso ed in pari tempo l'adduce.

Il *m. flessore breve del dito piccolo* nasce dal tendine del *m. peroneo lungo* e dal leg. calcaneo cuboideo plantare (V. *m. interossei*). Egli s'inserisce alla prima falange del dito piccolo e la flette.

Estensori delle dita del piede.

Ciascun dito del piede possiede un solo tendine estensore che è disposto nello stesso modo del tendine estensore delle dita della mano; se non che si uniscono in ciascun dito del piede i tendini di due muscoli cioè del *m. estensore lungo* e del *m. estensore breve.*

Il *m. estensore comune lungo delle dita* deriva con una origine molto gracile dallo spigolo anteriore della fibula, dalla testa della fibula fino presso il malleolo esterno; nella parte superiore della gamba l'origine si prolunga anche al vicino margine del leg. interosseo, ed a quella parte della faccia esterna della tibia che giace presso il capitolo della fibula. Questa origine quindi è limitata all'esterno da quelle dei muscoli *peronei lungo e breve,* ed all' interno verso la parte superiore della gamba da quella del muscolo *tibiale anteriore;* il tendine di questo muscolo posto sulla parte fibulare, con la parte del ventre muscolare che gli appartiene, forma il *m. peroneo terzo* antecedentemente descritto. Gli altri quattro suoi tendini vanno alla parte dorsale delle quattro dita piccole, ove come i tendini estensori delle dita della mano, si distendono sulla faccia dorsale fino all'ultima falange. — Esso distende le dita e comunica al piede in seconda azione una flessione dorsale.

Il *m. estensore lungo dell'alluce* non è propriamente che una porzione staccata dell'*estensore comune lungo delle dita,* la quale sorge dalla parte tibiale di quest'ultimo un po'più in basso dallo spigolo anteriore della fibula e dall'orlo vicino del leg. interosseo, e con un tendine lungo raggiunge la parte dorsale dell' alluce, ove poi si distende sulla prima falange e sulla base della falangetta. Esso stende in prima azione l'alluce, ed in seconda azione comunica parimenti a tutto il piede una flessione dorsale.

Il *m. estensore comune breve delle dita* si trova sul dorso del piede, coperto dai tendini dei muscoli testè descritti. Questo muscolo nasce dal processo anteriore del calcagno all' ingresso del *seno del tarso* e si divide subito in cinque ventri, de'quali ognuno passa in un tendine, che al dito corrispondente si confonde col tendine del *m. estensore lungo*; è soltanto estensore delle dita. — La porzione che raggiunge l'alluce viene d'ordinario descritta particolarmente siccome *m. estensore breve dell' alluce* ed il nome accennato di sopra (*m. estensore comune breve delle dita*), rimane allora ad indicare le altre porzioni.

E. Troclee tendinee dei muscoli del piede e delle sue dita.

Siccome nella mano così anche nel piede, quei tendini che oltrepassano l' articolazione del piede non meno che quelli situati

alla parte plantare delle dita, si trovano in troclee rivestite di guaine tendinee. I tendini che si trovano nelle dita dei piedi posseggono quelle medesime specie di troclee che hanno i tendini delle dita della mano. Stante ciò non ci sarebbe che a rinviare alla descrizione già data di queste troclee tendinee delle dita della mano. Non pertanto conviene esaminare un po' più da vicino le troclee tendinee che si riscontrano nell'articolazione del piede.

I tendini che si portano sul dorso del piede trovano fissazione e troclea in alcune striscie legamentose forti, che dall'una parte dell'articolazione del piede passano all'altra, e sono sì strettamente unite alla fascia sovrapposta, che talvolta non hanno potuto essere considerate, che come parti più forti della fascia stessa. Tali sono il *leg. vaginale tibiale* e il *leg. crociato del tarso.* Il primo è una larga lamina fibrosa, che nell'estremità inferiore della gamba va dalla cresta della tibia al perone, e circonda la parte più inferiore dei muscoli anteriori della gamba presso il principio dei loro tendini. Il *leg. crociato del tarso* è più composto. Sotto questo nome s'intende un fascio che si trova nella piegatura del piede, il quale sorge dal processo anteriore del calcagno, nel seno del tarso, dietro il *m. estensore breve della dita*, e, diviso in due lembi, termina parte sul malleolo interno della tibia e parte sull'osso navicolare. L'ultimo lembo non mostra alcuna disposizione speciale, ed in gran parte appartiene anche alla fascia del dorso del piede. L'altra parte al contrario, distinta da una speciale organizzazione, è riguardata come un particolare apparecchio trocleare. Esso consta, come un'esatta osservazione lo mostra, di due parti che vengono da punti opposti. — **La prima parte** è un nastro trocleare a forma di ansa il quale è attaccato nel *seno del tarso*, nello stesso si distingue uno scompartimento per il *m. estensore comune lungo delle dita* e pel *m. peroneo terzo*, ed un altro per il *m. estensore lungo dell'alluce*. Alla sommità dell'ansa (dalla parte tibiale del *m. estensore dell'alluce*) si continuano ancora de' fasci, i quali si attaccano al suindicato punto della tibia, e così fissano l'ansa. — **La seconda parte** è un nastro trocleare a forma di ansa che appartiene al tendine del *m. tibiale anteriore*, che si attacca alla tibia innanzi dei fasci indicati, e dalla di cui sommità vanno innanzi un numero di fibre per congiungersi con la parte anteriore e col margine superiore della prima parte.

Lo scompartimento della prima parte, che appartiene al *muscolo estensore comune delle dita* ed al *m. peroneo terzo*, così distaccata che resti solo unita al calcagno, costituisce il *legamento fundiforme* del *Retzius*.

I tendini posteriori scorrono tutti in solchi ossei sorpassati da archi legamentosi. Il *muscolo tibiale posteriore* ed il *m. flessore comune lungo delle dita* ne hanno uno simile alla parte posteriore del malleolo interno, il quale prima semplice, diventa poscia dop-

pio; la doccia del *m. tibiale posteriore* si continua in un canalo fibroso sul leg. calcaneo-navicolare, congiunto con lo stesso strettamente, fino all'osso navicolare; la doccia al contrario del *m. flessore comune delle dita* si continua sull'astragalo ed il *sostentacolo del tallone* e termina all' angolo anteriore di questo. Il *m. flessore lungo dell' alluce* possiede alla parte posteriore dell'astragalo ed al calcagno, propriamente sotto il *sostentacolo del tallone*, un solco osseo sorpassato da un arco tendineo. I due *m. peronei* sono fissati da una doppia troclea, in gran parte fibrosa, al lato esterno del processo anteriore del calcagno sotto l'entrata nel *seno del tarso*. Al disopra di questo luogo giacciono in una doccia ossea comune sorpassata da un arco fibroso, alla parte posteriore del malloolo esterno, ed al disotto poi di questo punto, il tendine del *m. peroneo lungo* giace in un solco osseo del cuboide sorpassato egualmente da un arco fibroso.

I legamenti *laciniati interni ed esterni* ritenuti per lo più come legami di sostegno, sono solamente delle forti striscie che vanno dal malleolo al calcagno, e non stanno in relazione diretta con le troclee tendinee che giacciono dietro dei malleoli. Il *leg. laciniato interno* non è nè manco, come si crede comunemente, il punto di origine del *m. abduttore dell' alluce*, ma copre solo l'origine di questo all'interno. (Vedi pag. 283.)

Diaframmi.

I diaframmi sono muscoli piatti cho chiudono inferiormente alcune cavità del corpo. Ciò che è caratteristico in questi muscoli si è, che la direzione delle loro fibre è convergente verso la linea mediana del corpo, oppure vorso un centro, e la loro azione consiste nell' essere tesi in un piano per effetto della contrazione; mentre quando sono rilasciati formano delle vôlte, ondechè cangiano la capacità della sezione della cavità del tronco circoscritta da essi, oppure influiscono sulla posizione doi visceri ivi contenuti. Non producono che accidentalmonte movimenti nelle parti dello scheletro, mentre esistono distesi essenzialmente tra parti ossee, le quali o non hanno in generale mobilità veruna, oppure ne hanno una di poco rilievo nella direzione della trazione muscolare esorcitata dal diaframma. La superficie concava di essi nello stato di riposo è rivolta da quella parte donde viene la pressione maggiore.

Tre diaframmi si trovano nel corpo, cioè:

il diaframma dolla cavità dolla bocca: *m. milo-ioideo* colla parte concava rivolta all'insù;

il diaframma della cavità toracica: *m. frenico* o *diaframma p. detto* con la parte concava rivolta all' ingiù:

il diaframma della cavità addominale e pelvica, *m. elevatore dell'ano*, colla parte concava diretta all'insù.

Questi tre muscoli vengono molto opportunamente indicati coi nomi di *diaframma della bocca, diaframma del torace* e *diaframma della pelvi.*

Del diaframma della bocca, ovvero muscolo milo-ioideo.

L'origine di questo muscolo è la faccia interna del corpo della mascella inferiore, e precisamente la linea obliqua di questa. Le sue fibre decorrono trasversalmente all'interno, e nella linea mediana del corpo si uniscono mediante brevi tendini con quelle dell'altro lato. Alcune fibre situate al margine posteriore si attaccano al margine anteriore del corpo dell'osso ioide, o più giustamente, la continuità dei fasci più posteriori è interrotta dalla frapposizione del corpo della lingua, per modo che questo è in una unione piuttosto accidentale col diaframma della bocca. L' azione di questo muscolo è di restringere per pressione diretta ai lati ed in sopra la cavità della bocca. Quest' azione è ancora essenzialmente sostenuta da ciò, che l'osso ioide per la contrazione del muscolo deve essere parimenti sollevato.

Fig. 173.

All' azione del *diaframma della bocca* si accosta in parte quella del *m. digastrico della mascella inferiore*, poichè questo pel suo corso arcuato e pel suo punto di attacco all' osso ioide, a mascella chiusa deve sollevare l'osso ioide, e restringere perciò la cavità della bocca. Il *m. digastrico della mascella inferiore* comparisce pertanto, per questa proprietà, come complemento essenziale del *diaframma della bocca.*

Diaframma del torace o m. frenico.

Il *diaframma del torace* sorge da tutta la periferia interna del margine inferiore della cassa toracica; le fibre sue convergono verso l'asse del corpo e s'attaccano ad una lamina tendinea forte situata nel centro del muscolo (*centro tendineo*), i cui contorni ripetono la forma della sezione trasversale della cassa toracica, poichè ha la forma di una fava che col suo margine convesso è rivolto all'innanzi e col concavo all'indietro.

L'origine del diaframma, secondo le parti che più o meno direttamente compongono la parte inferiore della cassa toracica, si

Fig. 173. Diaframma della bocca ovvero *m. milo-ioideo.*

divide in una porzione xifoidea, in una costale, ed in una lombare. Queste porzioni esistono tanto a destra che a sinistra.

La porzione xifoidea è una piccola porzione che viene dalla faccia interna del processo xifoide.

La porzione costale deriva dalla superficie interna delle cartilagini delle sei coste inferiori, dove essa ha origine fra il *m. trasverso dell' addome* ed il *m. triangolare dello sterno.*

La porzione lombare proviene dalla colonna vertebrale e dalla parte posteriore della duodecima costa, e d'ordinario si distinguono in essa da ciascun lato tre altre parti, che si chiamano *crus internum, crus medium* e *crus externum.* Di queste tre parti il *crus externum* ed il *medium* hanno un' origine che viene immediatamente dopo le parti d'origine fin qui descritte, poichè essa cade egualmente nella linea della periferia interna del margine inferiore della cassa toracica; ma il *crus internum* ha per lo contrario alcuni caratteri particolari.

Fig. 174.

Il *crus externum* ed il *medium* diffatti formano propriamente insieme una porzione sola (*porzione lombo-costale*), che spunta dalla colonna vertebrale, dalla dodicesima costa e da una striscia tendinea (*arco lombo-costale*), la quale in forma di due archi va dalla prima all' ultima; cioè in un arco che passa sopra del *m. psoas,* dal corpo della prima vertebra lombare al processo trasverso di questa, ed in un secondo arco che, sorpassando il *m. quadrato dei lombi,* parte dal processo trasverso della prima vertebra lombare e va alla dodicesima costa. — Questi archi tendinei appartengono soltanto all'ordine di quelli che completano i punti d' origine de' muscoli (V. le leggi generali intorno i muscoli) e la

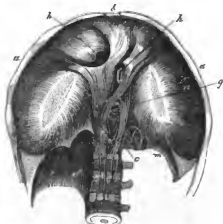



Fig. 174. *Diaframma toracico* visto dal di sotto. *a.* margine inferiore del torace, *b.* processo xifoide, *c.* processo trasverso della prima vertebra lombare, *d. m. psoas, e m. quadrato dei lombi, f.* esofago, *g.* aorta, *h.* forame quadrilatero, *ii. crus internum della porzione lombare, k. porzione lombo costale, l. arco interno dell' arco lombo-costale, m. arco esterno dell' arco lombo-costale, n. parte costale, o. parte xifoidea.*

loro presenza dipende dal passaggio dell' origine del diaframma dalla colonna vertebrale sulla XII costa, e dalla posizione, in questo punto, della parte superiore del *muscolo psoas* e del *quadrato dei lombi*. — L' orlo esterno della porzione lombo-costale segue perciò sulla XII costa immediatamente alla porzione costale, non pertanto fra l' una e l' altra si nota spesso ancora una fessura, e l' origine di questa porzione è sulla dodicesima costa, sul processo trasverso della prima vertebra lombare, sul corpo delle vertebre e sui due archi tendinei che congiungono questi tre punti ossei. L' origine sui corpi delle vertebre non si limita alla prima vertebra lombare, ma passa da questa alla cartilagine intervertebrale, tra essa e la seconda vertebra lombare e sul corpo di quest'ultima. A motivo del passaggio delle vene azygos ed hemiazygos come pure del nervo simpatico ai lati dei corpi delle vertebre, la porzione lombo-costale propriamente in quel punto dove la sua linea d' origine passa all' interno verso la linea mediana sovra i corpi delle vertebre, cioè al limite inferiore della prima vertebra lombare, viene per mezzo d'una fessura divisa in due parti (una interna ed una esterna), e queste sono quelle che si sono distinte coi nomi di *crus externum* e di *crus medium*, essendosi chiamata *crus medium* la parte interna.

Il *crus internum* è un fascetto rotondo, distaccato, che ha la sua origine presso la linea mediana dal corpo della terza vertebra lombare e dalle due cartilagini intervertebrali che la limitano. L'origine del *crus internum* destro si estende alquanto più in basso di quella del sinistro. — Ambedue le *crura interne* decorrono in su vicine l' una all' altra, ed all' altezza della cartilagine intervertebrale fra la prima vertebra lombare e la duodecima toracica si congiungono insieme mediante l' unione delle loro fibre ed in parte anche in forza del loro incrociamento. Per questo modo ha origine una lunga apertura (*hiatus aorticus*) per la quale passano l'aorta ed il condotto toracico. In forza d'un novello divaricamento e d'una riunione successiva si forma poscia fra questi fascetti una seconda apertura (*hiatus oesophageus*) la quale dà passaggio all'esofago.

Oltre queste aperture havvene una terza (*foramen quadrilaterum*) nel centro tendineo, sul davanti ed a destra, per la quale la vena cava inferiore entra nella cavità toracica.

Diaframma della pelvi o m. elevatore dell'ano.

Il *diaframma della pelvi* ha maggiore rassomiglianza col *diaframma della bocca*.

Diffatti le fibre di questo muscolo sorgono in generale in una linea che scorre dall'arco del pube alla spina dell'ischio, e si con-

giungono convergendo all' indietro nella linea mediana del corpo; però le fibre più posteriori si attaccano al margine laterale del coccige. Laonde fra questo muscolo ed il coccige esiste un rapporto somigliante a quello che passa fra il *diaframma della bocca* (*m. milo-ioideo*) e l' osso ioide.

Fig. 175 e 176.

La linea d'origine del *diaframma della pelvi* comincia al ramo discendente del pube presso la sinfisi delle ossa del pube stesso, quindi alla superficie interna del pube scorre lungo l' origine del *m. otturatore interno*, fin che giunge vicino all'*anello otturatorio*, e di qua si continua in un arco tendineo (*arco tendineo della fascia della pelvi*) oltre il corpo del *m. otturatore interno*. Dalla parte dell' ischio, vicino affatto alla spina dell'ischio, essa si trova di nuovo attaccata all' osso, e si continua fino sulla spina dell'ischio.

Le fibre che provengono dall' origine testè descritta d' ambo i lati, convergono all'indietro e nel loro corso s'uniscono in parte con quelle del lato opposto; le fibre più posteriori, che nascono dalla spina dell'ischio, decorrono strettamente unite col legamento sacro-spinoso e divergendo presso il margine laterale del coccige si trovano d'ordinario descritte particolarmente come *m. coccigeo*.

Il *diaframma della pelvi* ha del pari che il *diaframma del torace* alcune aperture pel passaggio degl'intestini, le quali sono formate in modo che una parte delle fibre rimane distaccata più a lungo e passa lateralmente all'intestino che esce, oppuro s'inserisce anche al suo margine laterale. A questo modo si forma un *hiatus urethralis* nella parte anteriore del muscolo, e nella posteriore un *hiatus analis*, e nella donna anche un *hiatus vaginalis*.

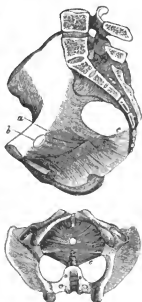



Fig. 175 e 176. ***Diaframma della pelvi o m. elevatore dell'ano.*** **Fig. 175 la metà destra veduta dall'interno. Fig. 176 tutto il muscolo veduto dal di sotto.** ***a. m. otturatore interno, b. anello otturatorio, c. m. coccigeo.***

RIASSUNTO GENERALE SUI MUSCOLI CONSIDERATI PARTICOLARMENTE DAL PUNTO DI VISTA DEI LORO RECIPROCI RAPPORTI DI POSIZIONE.

Finora abbiamo trattato dei muscoli considerando soltanto l'importanza fisiologica ch'essi hanno per le singole articolazioni, trascurando ben di sovente d'accennare i reciproci loro rapporti di posizione; ond'è che il presente capitolo viene riservato di preferenza a cotale argomento. Affine di trattarlo in forma che più corrisponda allo scopo, fingeremo di attaccare a poco a poco i muscoli allo scheletro osseo, e con ciò otterremo in qualche maniera la costruzione del sistema muscolare. Vedremo allora come in generale tutta la muscolatura si divida in pochi gruppi principali, entro i quali è facile di trovare la disposizione dei singoli muscoli secondo le leggi generali.

Alla colonna vertebrale troviamo lo spazio per i suoi muscoli tra i processi trasversi, tra gli spinosi e nel solco della colonna vertebrale. Fra i processi trasversi giacciono i *m. intertrasversarii,* tra gli spinosi i *m. interspinali*, e nel solco della colonna vertebrale i rotatori di questa, in modo però che nello strato più profondo trovansi i *m. rotatori del dorso*, quindi viene il *m. multifido della spina* e più superficialmente di tutti giace il *m. semispinale.* Lo strato di questi muscoli si estende fino all'occipite passando pei *m. obliqui del capo*, pei *m. retti laterali* e pei *posteriori del capo*. — In questa guisa per l'attacco o per le origini dei muscoli ora null'altro resta che la serie degli apici dei processi trasversi e degli spinosi; da questi sorgono nella regione superiore del torace ed in quella del collo i tre muscoli maggiori del capo, cioè dai processi trasversi il *m. trachelo-mastoideo* e dietro di esso il *m. gran complesso*, e

Fig. 177.

Fig. 177. Sezione trasversale schematica della muscolatura del dorso. *a. m. serrato posteriore* (superiore ed inferiore), *b. m. multifido della spina* e *m. semispinale*, *c. m. elevatori delle coste*, *d. m. ileo-costale*, *e. m. spinale*, *f. m. longhissimo del dorso.*

dai processi spinosi il *m. splenio del capo*. Quest'ultimo prende la posizione più superficiale e la sua continuazione, ossia il *m. splenio del collo*, racchiude quindi tutti i muscoli maggiori del capo ora nominati, e chiude con ciò lateralmente la massa dei muscoli della cervice. Sul davanti della colonna delle vertebre cervicali è situato il *m. lungo del collo*, sulle radici dei processi trasversi e alquanto più al di dentro il *m. retto anteriore maggiore del capo* e tra l'atlante e l'occipite il *m. retto anteriore minore del capo*.

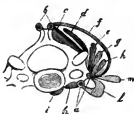



Fig. 178.

Laonde fra la muscolatura propria della nuca da un lato, ed i muscoli testè nominati dall'altro rimane tuttavia agli apici dei processi trasversi delle vertebre cervicali uno spazio per l'origine dei muscoli appartenenti ad altri sistemi. Questi sono il *m. scaleno del collo* ed il *muscolo elevatore dell' angolo della scapula*, l'origine del secondo, in corrispondenza della posizione reciproca della scapula e della prima costa, è situata più indietro che non sia quella del primo.

La muscolatura del tronco nello stretto senso, è disposta lateralmente ai processi trasversi della colonna vertebrale. Incomincia in alto col *m. scaleno del collo*. Essa si decompone in tre strati, cioè in quello dei muscoli trasversi, nell'altro degli ascendenti obbliquamente all'innanzi, e nell'ultimo de' discendenti obliquamente all' innanzi, i quali muscoli sono collocati dall'interno all' esterno nell' ordine testè indicato e si attaccano al margine esterno della guaina del *m. retto*. Tali rapporti di posizione furono già trattati per lo addietro con ogni accuratezza, onde potranno essere consultati i paragrafi relativi.

Fra le coste, i cui intervalli sono riempiuti dai *m. intercostali*, appartenenti egualmente al sistema dei muscoli obliqui, e la colonna vertebrale coi muscoli che le appartengono rimane ancora un solco profondo, il quale viene riempito principalmente dal sistema del *m. sacro-spinale*. Nella regione lombare il ventre comune di questo sistema si comporta in modo, che si possono ve-

Fig. 178. Sezione trasversale schematica della muscolatura della cervice. *a. m. intertrasversarii*, *b. m. interspinali*, *c. multifido della spina* e *m. semispinale*, *d. m. gran complesso*, *e. m. trachelo-mastoideo* *f. m. splenio del capo e del collo*, *g. m. trasversale della cervice*, *h. m. ascendente della cervice*. La linea tra *g* e *h* indica la posizione del *m. lunghissimo del dorso* verso il *m. trasversale*, e la linea all'esterno di *h* accenna la posizione del *m. ileo-costale* verso il *m. ascendente della cervice*, *i. m. retto del capo anteriore maggiore*, *k. m. lungo del collo*, *l. m. scaleno del collo*, *m. m. elevatore dell'angolo della scapula*.

der sorgere i muscoli del ventre dal margine esterno della sua fascia. Innanzi ad esso giacciono il *m. scaleno dei lombi*, ed il *m. ileo-lombare* (*m. quadrato dei lombi*). Nella regione dorsale, è il sistema del *m. sacro spinale* che riempie il vano indicato in modo che il *m. lombo-costale* è situato all' esterno, il *m. spinale* all' interno, e fra l' uno e l' altro si trova il *m. lunghissimo del dorso*. (Nello stesso rapporto reciproco di posizione giacciono pure i punti d'attacco, cioè la serie degli angoli delle coste, dei processi trasversi e dei processi spinosi). Il *m. lombo-costale* si congiunge alla muscolatura della cervice mediante il *m. ascendente della cervice*, ed il *m. lunghissimo del dorso* si unisce alla stessa mediante il *m. trasversale della cervice*. I rapporti delle parti d'origine del *m. lombo-costale* alle coste verso i lembi d'attacco del muscolo stesso, ed il significato delle origini del *m. ascendente della cervice*, come parti proprie d' origine che non si portano più alle coste, fanno sì che il *m. ascendente della cervice* sia situato più all' indentro del *m. lombo-costale* e per un eguale motivo anche il *m. trasversale della cervice* si trovi posto più all' indentro del *m. lunghissimo del dorso*. Il *m. trachelo-mastoideo*, che sotto un punto di vista si può rignardare quale una continuazione di questa serie di muscoli, giace per un eguale motivo all' interno del *m. trasversale della cervice*, poichè questo è all' interno del *m. lunghissimo del dorso*. Il *m. ascendente della cervice* ed il *m. trasversale* della stessa si frappongono tra i *m. scaleni* e la muscolatura della nuca per modo, che il *m. elevatore della scapula* sorge anche al davanti di essi. La massa del sistema del *m. sacro-spinale* copre naturalmente anche i *m. elevatori delle coste*, che appartengono al sistema dei *m. intercostali*; senonchè viene essa coperta al di dietro dai due *m. serrati posteriori*, i quali unitamente alla fascia, onde sono congiunti, completano all' indietro la mnscolatura del dorso.

Fig. 179.

Ai processi trasversi delle vertebre cervicali si possono tirare pertanto le seguenti linee topografiche: 1) snl davanti si può se-

Fig. 179. Sezione trasversale schematica della parete addominale. *a. m. multifido della spina* e *m. sacrospinale* colla *fascia lombo-dorsale*, *b. m. retto addominale* colla *vagina del m. retto*. (La faccia posteriore di questa vagina è soltanto punteggiata per indicare che manca nella parte inferiore del muscolo), *c. linea alba*, *d. m. trasverso addominale*, *e. m. obliquo interno* o *ascendente addominale*, *f. m. obliquo esterno* o *discendente addominale*, *g. scaleno dei lombi* e *m. ileo-lombare* (*m. quadrato dei lombi* degli autori), *h. m. psoas*.

gnare il confine dei muscoli anteriori della colonna vertebrale e della testa, 2) posteriormente, il confine della muscolatura della cervice, e fra queste due le tre linee qui appresso, le quali hanno l'una rispetto all'altra la posizione medesima delle parti, cui si dirigono i muscoli che sono attaccati ad esse, cioè 3) sul davanti, la linea d'origine del *m. scaleno del collo*, quindi 4) la linea d'origine del *m. elevatore della scapula* e più al di dietro 5) la linea d'attacco delle continuazioni del *m. sacro-spinale*.

Al braccio applichiamo anzitutto i tre muscoli della scapula nelle fosse della stessa. All'omero distinguiamo quindi una muscolatura anteriore (*m. bicipite* e *m. brachiale interno*) ed una posteriore (*m. tricipite*); fra quella e questa è frapposto all'interno il *m. coraco-brachiale*, il quale però nel rapporto topografico si congiunge alla muscolatura anteriore. Le continuazioni di questi gruppi alla scapola si trovano in ambedue i limiti del *m. subscapulare*, poichè l'origine della testa lunga del *m. bicipite* è situata tra il margine superiore del *m. subscapulare* e il *m. sopraspinoso*, e l'origine della lunga testa del tricipite tra il margine inferiore del *m. subscapulare* ed il *m. infraspinato*. Fra la muscolatura anteriore dell'omero col *m. coraco-brachiale* da una parte, e la muscolatura posteriore del medesimo dall'altra, s'inseriscono quindi anche gli attacchi dei seguenti muscoli; alla parte esterna cioè quelli del *m. deltoide* e del *m. gran pettorale*, all'interno, quelli del *m. latissimo del dorso* col *m. terete maggiore*. L'unione col tronco viene ad effettuarsi in modo che i muscoli anteriori del cinto omerale giacciono più profondamente, cioè il *m. succlavio*, il *m. piccolo pettorale* ed il *m. gran serrato;* più superficialmente si trova situato il *muscolo gran pettorale*, il quale si unisce al *muscolo deltoide*, coprendo con questo sul davanti e al di fuori gran parte della muscolatura della quale abbiamo trattato finora. Il *muscolo latissimo del dorso* giace superficialmente pure sul dorso di cui copre tutta la muscolatura; in pari guisa anche i due muscoli del cinto omerale, cioè il *m. elevatore dell'angolo della scapula* ed il *m. romboide*, disposti così che in continuazione della

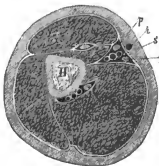



Fig. 180.

Fig. 180. Sezione trasversale del braccio sotto il tendine del *m. latissimo del dorso*. *H.* OMERO. GRUPPO MUSCOLARE ANTERIORE: *a. m. bicipite del braccio*, *c. m. coraco-brachiale*. GRUPPO MUSCOLARE POSTERIORE: *m. tricipite del braccio*, *d. testa lunga*, *d' secondo capo*, *d'' terzo capo*, *e. m deltoide*. NERVI, *p.* n. mediano, *t.* n. perforante, *q.* n. ulnare, *s.* n. gran cutaneo interno, *r.* n. radiale. VASI: *h.* art. brachiale, *u.* art. profonda del braccio, *t.* vena basilica.

scapula e del *m. gran serrato* formano in certa qual maniera una guaina intorno alla muscolatura del dorso, la quale copre pur quella parte di siffatta muscolatura che il *m. latissimo del dorso* ebbe a lasciare scoperta. — Il *m. cucullare* costituisce pel dorso lo strato il più superficiale, onde tutti i muscoli già nominati sono da esso per intero od in parte coperti; se non che una piccola porzione del suo attacco inferiore alla spina della scapula viene coperta anche dal margine posteriore del *m. deltoide*.

Pertanto nella muscolatura che dal tronco si dirama alle parti del braccio noi possiamo ritenere due strati. Nel profondo si trovano i muscoli del cinto omerale, e nel superficiale il *m. gran pettorale* ed il *deltoide*, il *m. cucullare* ed il *m. latissimo del dorso*, dei quali però il *m. deltoide* copre pure alquanto il *m. cucullare*, e questo il *m. latissimo del dorso*.

All' avambraccio ravvisiamo prima di tutto la muscolatura distinta in volare e dorsale, le quali s' inseriscono in parte tra la muscolatura anteriore e la posteriore del braccio, la volare cioè al condilo interno ed alla spina del condilo interno dell'omero, e la dorsale poi al condilo esterno ed alla spina del condilo esterno

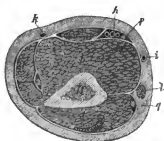
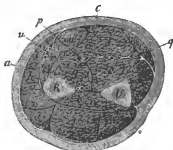



Fig. 181. Fig. 182.

Fig. 181. Sezione trasversale del braccio proprio sopra i condili. *H.* OMERO. GRUPPO MUSCOLARE ANTERIORE: *a. m. bicipite del braccio*, *b. m. profondo del braccio*. GRUPPO MUSCOLARE POSTERIORE: *d. m. tricipite del braccio*. MUSCOLI DELLA MANO: *h. m. supinatore lungo*, *i. m. estensore radiale lungo del carpo*. NERVI: *p.* n. mediano, *q.* n. ulnare, *r.* n. radiale VASI: *h.* art. brachiale, *k.* vena cefalica, *i.* vena basilica, *l.* glandula linfatica cubitale.

Fig. 182. Sezione trasversale dell'avambraccio nel punto d'inserzione del *m. pronatore terete*. *R.* RADIO, *U.* ULNA. GRUPPO SUPERFICIALE VOLARE: *a. m. pronatore terete*, *b. m. flessore carpo radiale*, *c. m. palmare lungo*, *d. m. flessore superficiale comune delle dita*, *e. m flessore carpo ulnare*. GRUPPO VOLARE PROFONDO: *f. m. flessore comune profondo delle dita*, *g. m. flessore lungo del pollice*. GRUPPO DORSALE SUPERFICIALE: *h. m. supinatore lungo*, *i. m. estensore radiale lungo del carpo*, *k. m. estensore radiale breve del carpo*, *l. m. estensore comune delle dita*, *m. m. estensore carpo ulnare*. GRUPPO DORSALE PROFONDO: *n. m. adduttore del pollice*, *o. m. estensore lungo del pollice*. NERVI: *n.* mediano, *q.* n. ulnare, *r.* n. radiale (ramo superficiale), *s.* n. interosseo. VASI: *t.* art. ulnare, *u.* art. radiale.

dell' omero, la quale ultima inoltre (vale a dire la muscolatura dorsale) si porta, sul braccio, più in alto ancora della volare. Ambeduo queste masse di muscoli si dividono ancora in uno strato superficiale ed in uno profondo, e sotto di questo trovasi anche alla parte volare il *m. pronatore quadrato*, il quale va dall'ulna al radio. Lo strato profondo dei muscoli dell' avambraccio viene per intero dall'avambraccio stesso ed alla parte volare contiene il *m. flessore comune profondo delle dita* insieme al *m. flessore lungo del pollice*, mentre alla parte dorsale ha i tre *estensori del pollice* ed il *m. estensore proprio dell' indice*. Il rapporto che passa tra questi ultimi muscoli e il *m. supinatore breve* è un poco diverso da quello che passa tra i primi ed il *m. pronatore quadrato;* imperocchè essi sorgono in quello spazio del solco tra le due ossa dell' avambraccio che non è riempiuto dal *m. supinatore breve*, e quindi giacciono con esso in uno stesso strato mentre il *muscolo pronatore quadrato* è coperto dai tendini dei muscoli volari dell'avambraccio.

Nello strato superficiale, contati dalla parte radiale, si trovano sulle due facce dell'avambraccio i muscoli seguenti:

	parte volare	parte dorsale
un m. del radio	*m. pronotore terete*	*m. supinatore lungo*
un m. della mano	*m. fles. carpo-radiale*	*m. estensore carpo-radiale lungo.*
un secondo m. della mano	*m. palmare lungo*	*m. estensore carpo-radiale breve*
un m. delle dita	*m. fles. comune superficiale delle dita*	*m. estensore comune delle dita*
un m. della mano	*m. fles. carpo-ulnare*	*m. estensore carpo-ulnare*

Laonde, ove si riguardino ambidue i muscoli radiali della mano siccome un solo, si può dire ancora più brevemente, che ciascuno di questi due gruppi superficiali dell'avambraccio è composto dei due muscoli della mano (ulnare e radiale) e del muscolo delle dita situato fra questi due, mentre sulla parte radiale del gruppo si congiunge il muscolo del radio. — Inoltre è da osservare che la testa del *m. comune superficiale delle dita*, la quale viene dal radio, è situata più profondamente dei muscoli *palmare lungo, flessore carpo-radiale* e *pronatore terete*, e perciò divide questi muscoli dallo strato profondo dei volari dell'avambraccio.

I *m. interossei* riempiono nella mano gli spazi tra le ossa del metacarpo. Intorno all'osso del metacarpo del dito mignolo si dispongono a formare l' eminenza ipotenare i muscoli particolari di questo dito; all'esterno giace cioè il *m. abduttore del dito mi-*

gnolo, alla parte volare il *muscolo flessore* dello stesso che copre il *muscolo opponente del dito mignolo*. Intorno all' osso del metacarpo del pollice si raggruppano i muscoli che gli sono proprii, e formano l' eminenza tenare, profondamente è situato il *m. opponente del pollice*, ch' è coperto dal *m. flessore breve del pollice* e dal *m. abduttore breve del pollice;* nolla palma della mano giace il *m. adduttore del pollice*, il quale copre i *m. interossei* dei due primi interstizii.

I muscoli dell'eminenza tenare ed ipotenare s' incontrano sul *leg. carpo-volare*; passando sotto quest' ultimo i tendini flessori entrano nella mano, e qui si trovano fra le eminenze indicate; i tendini flessori sono circondati, sotto il *leg. carpo-volare* ed anche nella palma della mano, da una guaina sinoviale comune. Nello singole dita sono i tendini fissati nella loro posizione perchè dai margini della parte volare delle falangi partono delle striscie legamentose forti e salde, le quali passano sopra i tendini a guisa di arco ed a questo modo li fissano nella loro posiziono sulle falangi. Sopra ognuna delle duo prime falangi trovasi un legamento largo con fibre che decorrono trasversalmente (*leg. vaginale*) e due legamenti incrociati che decorrono obliqui (*leg. crociato*); sulla parte volare di ciascuna delle tre articolazioni sono situati dei legamenti i quali cingono all' intorno i tendini a mo' d'anelli, e sono strettamente congiunti colla capsula dell'articolazione (*leg. annulari*). Dalla serie di questi legamenti, in unione alle falangi, viene formato un canale lungo, nel quale i tendini giacciono rinchiusi in una guaina sinoviale. Alcune continuazioni di questa guaina aventi forma di cordoni (retinacoli dei tendini) fissano ancor più i tendini alla superficie volare delle falangi.

Sul dorso del carpo sono i tendini tenuti fermi da una striscia di rinforzo della fascia dell' antibraccio, la quale manda alcuni processi sulla faccia dorsale del radio, e produce perciò un certo numero di guide o passaggi pei tendini estensori costrutte in forma di canale, e rivestite internamente di guaine sinoviali. Ad ognuna di queste guide corrispondo un solco sulla superficie del radio. Si ritrovano le seguenti singole guide: 1) pel *m. abduttore lungo del pollice* e *m. estensore breve del pollice*, 2) pei due *m. estensori radiali del carpo*, 3) pel *m. estensore lungo del pollice*, 4) pel *m. estensore comune delle dita* e pel *m. estensore proprio dell'indice*, 5) pel *m. estensore proprio del mignolo*. — Il passaggio pel *m. estensore carpo-ulnare* si trova sull'ulna tra la piccola testa ed il processo stiloide.

È più giusto di attribuire la formazione della parte fibrosa di queste troclee tendinee a speciali legamenti, i quali completano i solchi ossei a canali e sono strettamenti congiunti con le fascie.

All' articolazione della coscia s' aggruppano i muscoli in uno

strato che circonda in forma di cono tutta l' articolazione, nel quale la posizione dei singoli muscoli si rende facilmente comprensibile per quello che abbiamo esposto per lo addietro. Una gran parte di questa massa di muscoli viene coperta dal *m. grande gluteo*. Alla coscia la muscolatura si divide in tre grandi gruppi: anteriormente gli estensori della gamba, fra cui l'origine del *m. retto del femore* s' immette all' articolazione della coscia tra il *m. ileo psoas* e il *m. piccolo gluteo;* posteriormente vi stanno i flessori della gamba ed il *m. semitendinoso*. Alla parte esterna ambidue questi gruppi si toccano fra loro ed alla parte interna vengono separati per frapposizione del terzo gruppo (*adduttori* col *m. gracile*). Tutta la muscolatura anteriore ed interna del femore viene serrata all'intorno, come da un legamento, dal *m. sartorio* che decorre trasversalmente e superficialmente. Nello stesso strato dove giace quest'ultimo muscolo si trova pure il *m. tensore della fascia-lata*.

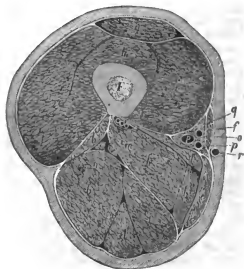



Fig. 183.

Alla gamba distinguiamo una muscolatura anteriore ed una posteriore. L' anteriore riempie il solco anteriore fra i due ossi della gamba e consiste di quattro muscoli, i quali contati partendo dalla parte tibiale sono: il *m. tibiale del piede* (*m. tibiale anteriore*), il *m. del dito grande del piede* (*m. estensore lungo dell'alluce*), il *m. comune* delle altre dita (*m. estensore comune delle*

Fig. 183. Sezione trasversale della coscia nella diafisi. *F.* FEMORE. GRUPPO MUSCOLARE ANTERIORE: *g. m. retto del femore, h. m. crurale, i. m. vasto esterno, i' m. vasto interno, f. m. sartorio*. GRUPPO MUSCOLARE POSTERIORE: *b. m. bicipite del femore, b' testa breve dello stesso, e. m. semimembranoso, d. m. semitendinoso*. GRUPPO MUSCOLARE INTERNO: *k. m. grande adduttore, k' porzione tendinea dello stesso, l. adduttore lungo, e. m. gracile*. NERVI: *m.* n. tibiale, *n.* n. peroneo, *q.* n. safeno maggiore. VASI: o. art. femorale, *p.* vena femorale, *a.* art. femorali profonde.

dita), il *m. fibulare del piede* (m. peroneo terzo). L'origine del *m. estensore lungo dell'alluce* è alquanto più profonda di quella degli altri muscoli, per cui più vicino all'articolazione del ginocchio il *m. tibiale anteriore* ed il *m. estensore comune delle dita* sono situati immediatamente l'uno presso l'altro. I suddetti muscoli intanto lasciano la faccia anteriore del leg. interosseo quasi tutta libera, poichè il *m. tibiale anteriore* ha origine dalla tibia e gli altri tre muscoli dalla fibula. I tendini di questi muscoli sono nella piega del piede tenuti fermi da una forte fascia (*leg. crociato*); i tendini del *m. estensore comune delle dita* e del *m. peroneo terzo* sono inoltre tenuti fermi da un legamento fatto a guisa di nodo scorsojo che è fissato nel *seno del tarso* (*leg. fondi-*

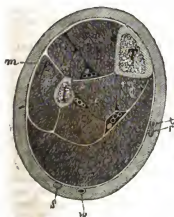
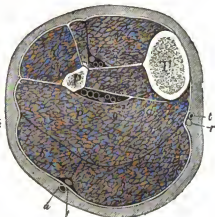



Fig. 184. Fig. 185.

Fig. 184. Sezione trasversale dei muscoli della gamba nella metà inferiore. *T.* TIBIA, *F.* FIBULA. GRUPPO MUSCOLARE ANTERIORE: *a. m. tibiale anteriore*, *b. m. estensore lungo dell'alluce*, *c. m. estensore comune lungo delle dita* col *m. peroneo terzo*. GRUPPO MUSCOLARE POSTERIORE PROFONDO: *d. m. flessore comune lungo delle dita*, *e. m. tibiale posteriore*, *f. m. flessore lungo dell'alluce*, *g. m. peroneo breve*. GRUPPO MUSCOLARE POSTERIORE SUPERFICIALE: (gruppo di ripetizione): *h. m. peroneo lungo*, *i. m. soleo e gastrocnemii*. NERVI: *l.* n. tibiale, *m.* n. peroneo superciale, *n.* n. peroneo profondo, *r.* n. gran safeno, *s.* n. gran surale. VASI: *o.* art. tibiale posteriore, *p.* art. peronea, *q.* art. tibiale anteriore, *t.* vena safena grande, *u.* piccola vena safena.

Fig. 185. Sezione trasversale della gamba subito al di sotto della piccola testa della *fibulæ*. *T.* TIBIA, *F.* FIBULA. GRUPPO MUSCOLARE ANTERIORE: *a. m. tibiale anteriore*, *c. m. estensore comune lungo delle dita*. GRUPPO MUSCOLARE POSTERIORE PROFONDO: *d. m. flessore comune lungo delle dita*, *e. m. tibiale posteriore*. GRUPPO POSTERIORE SUPERFICIALE: (gruppo di ripetizione): *h. m. peroneo lungo*, *i. m. soleo*, *k. m. gastrocnemii*. NERVI: *l.* n. tibiale, *m.* n. peroneo superficiale, *n.* n. peroneo profondo, *r.* n. gran safeno, *s.* n. gran surale. VASI: o. art. tibiale posteriore, *p.* art. peronea, *q.* art. tibiale anteriore, *t.* vena safena grande, *u.* vena safena piccola.

forme). — Sul dorso del piede o sotto il *leg. crociato* sono i tendini circondati da guaine sinoviali. Sul dorso del piede si trovano da esse coperti il *m. estensore comune breve delle dita* e il *m. estensore breve dell'alluce.*

Alla parte posteriore della gamba conviene distinguere uno strato di muscoli superficiale ed uno profondo. Quello superficiale consiste del gruppo dei muscoli di ripetizione, cioè dei muscoli del polpaccio della gamba e del *m. peroneo lungo.* Il profondo viene formato da quattro muscoli che corrispondono ai quattro muscoli della muscolatura anteriore della gamba. Secondo le leggi generali dovrebbero questi muscoli trovarsi pure nella stessa posizione reciproca, se non che qui ha luogo una eccezione. Per le leggi generali dovrebbero essere così disposti da essere annoverati, principiando dalla parte tibiale come segue:

1) muscolo tibiale del piede (II) *m. tibiale posteriore,*
2) muscolo dell'alluce (III) *m. flessore lungo dell'alluce,*
3) muscolo delle dita del piede (I) *m. flessore comune lungo delle dita,*
4) muscolo fibulare del piede (IV) *m. peroneo breve.*

L'eccezione consiste soltanto in ciò che il *muscolo comune lungo delle dita, m. flessore comune lungo delle dita,* prende il primo posto alla parte tibiale, per cui questi muscoli si dispongono in quell'ordine che è indicato dai numeri romani racchiusi in parentesi. Fra i tendini di questi muscoli havvi solo quello del *m. peroneo breve,* il quale sotto il malleolo esterno si dirige alla pianta del piede, mentre per gli altri tendini ciò si effettua sotto il malleolo interno. Il tendine del *m. flessore lungo dell' alluce* opera in questo corso il passaggio sotto il *sustentacolo del tallone;* quello del *m. tibiale posteriore* sotto il malleolo interno della tibia, il tendine del *muscolo fles-*

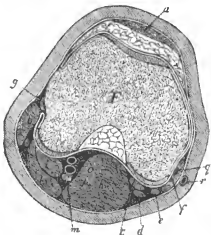



Fig. 186.

Fig. 186. Sezione trasversale della coscia attraverso i condili. *F.* FEMORE. MUSCOLI PROVENIENTI DALL'ALTO: *a* tendine estensore dell'articolazione del ginocchio (*leg. della patella*), *b. bicipite del femore, c. m. semimembranoso, d. m. semitendinoso, e. m. gracile, f. m. sartorio, g.* tendine d'origine del *m popliteo.* MUSCOLI DISCENDENTI: *k. m. gastrocnemio interno, k' m. gastrocnemio esterno, l. m. plantare.* NERVI: *m.* n. tibiale, *n.* n. peroneo, *q.* n. gran safeno. VASI: *o.* art. poplitea, *p.* vena poplitea, *r.* grande vena safena.

sore comune lungo delle dita è situato più superficialmente di questi due e s'incrocia con qnello del *m. tibiale posteriore* dietro il malleolo, e con quello del *m. flessore lungo dell' alluce* nella pianta del piede. I tendini del *m. tibiale posteriore* e del *m. flessore comune lungo delle dita* sono rinchinsi in una guaina tendinea comune; il tendine invece del *m. flessore dell'alluce* ha una guaina particolare.

Si pnò facilmente rappresentare l'anormale rapporto di posizione di questi muscoli, quando si pensino così ordinati in serie come è richiesto dai loro attacchi (indicati dalle cifre arabiche); allora si stacca dalla sua origine il *m. flessore comune lungo delle dita* per dargli il primo posto alla parte tibiale. Allora si ottiene contemporaneamente l'immagine della disposizione del suo tendine, come più superficiale rispetto alla disposizione dei tendini del *m. tibiale posteriore* e del *flessore lungo dell'alluce.*

Fra i muscoli dello strato superficiale il *m. peroneo lungo* copre innanzi tutto il *m. peroneo breve* ed il suo tendine, che è rinchiuso dietro quello del secondo in nna guaina tendinea, comnne, passa dietro il malleolo esterno nella pianta del piede, e qui si trova in una guaina la quale è formata dalle ossa del tarso e da fasci fibrosi particolari. — I muscoli del polpaccio della gamba coprono gli altri tre muscoli del gruppo mnscolare posteriore della gamba, cosicchè il *m. soleo* si trova a giacere sotto dei *m. gastrocnemii.* Le teste di questi ultimi che coprono quella parte posteriore dell'articolazione del ginocchio, già coperta dal *m. popliteo*, giacciono in questa fra il *m. bicipite* e il *m. semimembranoso.*

Alla pianta del piede riscontriamo quei rapporti medesimi che furono da noi osservati nella mano, mentre una eminenza del dito grosso ed una del dito piccolo formate da muscoli particolari di queste dita, danno alla pianta del piede la forma d' una doccia nella quale stanno collocati i tendini dei muscoli lunghi delle dita. Questa doccia viene tramntata in un canale, perciocchè il *m. flessore comune breve delle dita* trovandosi collocato più ancora alla superficie che non lo siano i tendini testè indicati, s'attacca coi suoi margini ai muscoli dell'eminenza del dito grosso ed a qnelli del dito piccolo. Il coordinamento dei tendini nella parte plantare delle dita dei piedi non è per nulla diverso da quella dei tendini della parte volare delle dita della mano.

I rapporti di posizione dei muscoli della mascella si deducono senza difficoltà vernna dalla descrizione di essi del pari che quelli del *m. sternocleidomastoideo*, cosicchè non abbisognano di essere trattati particolarmente.

DEGLI ORGANI DEI SENSI.

Degli organi dei sensi in generale.

Per **organi dei sensi** s'intendono qnegli organi ovvero apparecchi, i quali sono costruiti in modo che contengono una proporzionata espansione d'un nervo sensorio, accessibile all' influenza di certi agenti non materiali o condizioni d' oggetti esterni. A taluni di questi sono uniti eziandio de' congegni che rinforzano e concentrano le influenze, prima chè giungano a colpiro l'espansione de' nervi.

Noi possediamo sei sensi, cioè sei possibilità fisiologiche di riconoscere le qualità degli oggetti esterni, imperciocchè distinguiamo come sensazioni specifiche la luce, il suono, il sapore, l'odore, la temperatura e la resistenza (pressione).

Questi **sei sensi** hanno per base materiale **cinque organi** sui quali i singoli sensi si distribniscono nel modo seguente:

l'occhio è il substrato per le sensazioni luminose,

l'orecchio serve alle sensazioni del suono,

la **pelle esterna** ed una parte delle **membrane mucose** al senso della temperatura o della pressione.

Il senso del gusto siccome terza qualità di sensazione è collegato ad una parte della **mucosa orale**, e così pure quella dell'odorato ad nna parte della **mucosa nasale.**

Ove si voglia ammettere la distinzione ordinaria fra sensi più o meno nobili non è allora da lasciarsi guidare dai principii fisiologici, perciocchè nei rapporti fisiologici sono tntti i sensi eguali fra loro. Il riconoscere poi per tale riguardo i principii estetici e prender norma da questi, come snccede ben di sovente per ignoranza, è cosa di certo oltre ogni dire inesatta. Laonde dal nostro punto di vista i sensi non ponno essere distinti in più o meno nobili. Bensì se vorremo pigliare le mosse dai rapporti anatomico-fisiologici ci sarà dato di distinguere in più nobili e meno nobili gli organi dei sensi, e si può indicare l'occhio e l' orecchio per gli organi più nobili, perciocchè sono esclusivamente ed unicamente organi di senso; come organi meno nobili invece possono essere stabiliti la cnte e la mucosa; poichè questo hanno, oltre la qualità di sonsazioni ad esse proprie, anche uno scopo importante o diretto, siccome organi della vita vegetativa, e si riscontrano in esse congiunte due qualità di sensazione, anzi talfiata anche tre come p. e. nella lingua e nel naso.

Nell' occhio e nell' orecchio troviamo puramente espresso il carattere di organo di senso, epperò troviamo un apparato particolare che non serve ad altro ufficio, il quale contiene l' espansione nervosa; ed insieme a questo apparato vediamo una serie di organi accessorii la cui funzione è esclusivamente in relazione alla maniera con cui avviene la sensazione, e in parte si fanno conduttori degli agenti esterni (luce e suono) all'espansione nervosa, ed in parte moderano od accrescono l'intensità di questi agenti.

A motivo della funzione complessa, la pelle e la mucosa devono mostrare eziandio una struttura che vi sia corrispondente, ed un' indagine accurata ci lascia riconoscere infatti nelle parti più fine di quei punti della pelle e della mucosa ove è più manifesta la loro funzione come organi di senso, una separazione precisa nelle parti che le compongono, di modo che una classe di essi (le *papille dei nervi*) si ravvisa per quelle parti che servono esclusivamente alla sensazione, mentre un'altra classe (le *glandolette della pelle*) si presenta con eguale certezza come organi che servono alla vita vegetativa. Presa la cosa a rigore, la pelle ed una parte delle mucose potrebbero pertanto anche nel senso anatomico non essere considerate come un organo semplice, ma dovrebbero in quella vece venir prese per una riunione mista di piccoli apparecchi aventi significati diversi; e questa maniera di considerarle dovrebbe necessariamente essere mantenuta anche nella esposizione e descrizione degli organi nominati, ove in tutte le parti di questi organi la separazione anatomica in cosifatti piccoli apparecchi fosse possibile in quel modo medesimo che è possibile la divisione fisiologica dei loro due significati principali.

Tutti i sensi, qual più qual meno, entrano in rapporto collo spazio occupato da quegli oggetti esterni dai quali emana l'influenza dello stimolo, poichè la ricerca della **direzione** dalla quale questa influenza ci viene entra nella serie dei modi d' applicazione dei nostri organi di senso. Ad ottenere questo scopo noi impieghiamo l'attività dei muscoli, per cui mettiamo gli organi nella posizione più favorevole onde possano provare l'influenza dello stimolo; essendochè allora i movimenti adattati, specialmente nell' applicare il senso della vista e quello del tatto, ci possono istruire anche sulla **estensione** di un oggetto nello spazio, poichè ci ammaestrano da quale parte dello spazio, comunque grande esso sia, derivino le impressioni. — I muscoli impiegati a tale scopo sono principalmente quelli che producono cangiamento di sito come nel palpare colla mano o nell' origliare, ovvero sono quei muscoli di un organo di senso ma che gli appartengono per un altro scopo, come sarebbero i muscoli della lingua; — nell' occhio solo esiste un gruppo di muscoli, i quali hanno il solo significato d'essere impiegati allo scopo testè accennato.

DELLA CUTE COME ORGANO DI SENSO.

Il substrato materiale del senso del tatto, che si può distinguere nei due sensi che servono alla percezione della temperatura e della pressione, è un'espansione di tessuto cellulare o membrana situata alla superficie del corpo e perciò facilmente accessibile al contatto degli oggetti esterni.

Codesta membrana si trova alla superficie esterna del corpo (*pelle esterna, cute*) ed in quelle superficie interne del corpo stesso, che sono in comunicazione immediata colla superficie esterna (*membrane mucose*). La struttura della pelle esterna e delle mucose è essenzialmente la medesima. Ambedue sono formate di uno strato di tessuto cellulare più o meno grosso e denso, il quale passa ordinariamente poco a poco nel tessuto cellulare sottoposto, ed è rivestito alla superficie libera d'un epitelio.

La pelle esterna e la mucosa nella loro funzione sono organi tanto della vita vegetativa come di senso. La loro organizzazione corrisponde ad ambedue i significati.

Come organi della vita vegetativa sono piuttosto ricchi di vasi, e provvisti di organi accessorii ai quali sono principalmente annesse funzioni corrispondenti; questi sono in parte organi di secrezione (*glandole sudorifere, sebacee, mucose*) in parte organi che si prestano all'assorbimento dei fluidi che vengono a contatto colla loro superficie, ed in parte poi sono anche organi d'un significato semplicemente subordinato per la vita vegetativa non meno che per l'animale (*peli, unghie*). La ramificazione dei vasi in ambedue è tale, che corrisponde tanto al nutrimento delle parti onde sono composte, quanto alle secrezioni e diventa forse anche un mezzo ausiliare per la sensazione.

Il significato d'un **organo di senso** appartiene in eguali proporzioni alla pelle esterna, e ad una parte delle mucose; in un'altra parte di quest'ultime, anzi nella maggiore parte di esse, la quale è sotto l'influenza del nervo simpatico, diminuisce di molto il significato d'organo di senso, poichè gli eccitamenti di queste danno origine solo eccezionalmente a sensazioni reali, e servono generalmente a produrre soltanto dei movimenti riflessi. In conseguenza di ciò diventa in esse predominante il loro significato per la vita vegetativa dell'organismo, o vi si trovano quindi in gran copia quegli organi che vi hanno relazione.

Nella cute e in quelle parti della mucosa che sono provvedute di nervi del sistema animale, noi troviamo siccome espressione del significato che hanno d'organo di senso, allato della non disprezzevole abbondanza dei nervi, alcune conformazioni particolari della loro superficie, quali sono le *papille*, nelle quali si riscontrano le terminazioni dei nervi e queste si possono considerare pertanto come apparati proprii del senso del tatto.

Poichè la pelle e la mucosa sono qui considorate solamente como organi di senso, così l'interesse dell'esposizione richiede, che in questo luogo venga fatta una descrizione esatta della struttura della pelle, e si dia uno sguardo su quella delle mucose. Quanto alle particolarità speciali di queste ultime nei singoli organi, si consulti qnanto si dirà a sno luogo.

Della Pelle.

Struttura della pelle.

La pelle (comuni integumenti) è formata da un tessuto cellulare compatto, misto ad alcune fibre elastiche. Vicino alla superficie del corpo i suoi elementi sono stipati gli uni presso gli altri, e costituiscono uno strato continuo reticolare; progredendo più oltre all'interno, lo maglie di questo tessuto si fanno sempre più grandi, onde il tessuto stesso diventa più lasso. Nello stesso tempo compariscono in queste maglie il più delle volte ammassi di cellule di grasso unite a favo. Più profondamente gli elementi del tessuto cellulare si fanno ancora più stipati, e formano nna membrana sottile, continua, che aderisce immediatamente alle parti sottoposte.

Sebbene la massa del tessuto cellulare della pelle sia un tutto coerente, tuttavolta si può artificialmente operare nna divisione di questa massa in tre parti cioè:

1) strato esterno di tessuto cellulare compatto, *derma*, (*corio*),
2) strato interno di tessuto cellulare compatto, *fascia superficiale*,
3) strato intermedio di tessuto cellulare lasso, e nella massima parte contenente grasso, *pannicolo adiposo*.

La cute (*derma*) ha uno spessore diverso nelle varie parti del corpo. In generale è dessa dalla parte ove il tronco ed i membri si flottono più sottile che non da quella ove ha luogo l'estensione, e nella parte interna dei membri è più sottile che non lo sia nell'esterna. La maggior sua grossezza si riscontra nella regione della cervice, nella palma della mano e nella pianta del piede, ove può arrivare fino a 1—1, 5'''; la minima si ritrova alla palpebre ed al pene dove tutto al più importa nn ¼''' — **Il tessuto cellulare sottocutaneo** (*pannicolo adiposo*) esiste in minor quantità ed è anche assai scarso di grasso in tutti i luoghi ove la pelle giace immediatamente sullo ossa o sulle cartilagini; siffatti luoghi sono la volta del cranio, la linea mediana del dorso, la regione dello sterno, della clavicola e dell'acromio, e la parte delle articolazioni dove avviene l'estensione. Dove questo tessuto è quasi insignificante si è sulle palpebre, sulla cartilagine dell'orecchio o sul pene. Manca affatto in quei luoghi dove v'hanno dei muscoli che terminano nella pelle come sarebbe

alle labbra. Una grossezza assai considerevole può raggiungere, insieme ad una copia di grasso ben rilevante, sulle mammelle della donna, nella regione addominale, in qnella delle anche e delle coscie. È il corpo della donna che in ciò specialmente si distingue e dalla copia del grasso dobbiamo ascrivere essenzialmente la grazia delle forme femminili. — Nel tessuto cellulare sottocutaneo dello scroto si trova una grande quantità di fibre muscolari lisce, che decorrono parallele al rafe. Questo strato ha un'aspetto rossiccio e perciò ha procurato per lo passato al tessuto cellulare sottocutaneo dello scroto il nome di tunica carnosa (*tunica dartos*). *Jordan* (Müller's Arch. 1834) attribuì alla presenza d'nn tessnto cellulare contrattile la capacità d'una contrazione più viva che si riscontra nello scroto e nel capezzolo. *Valentin* (Physiol. Handwörterb. Bd. I. S. 727) propugnò pel primo la natura muscolosa della *tunica dartos*. *Kölliker* (Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. I. S. 52) descrisse uno strato di fibre muscolari lisce disposte a forma di cerchio nel tessuto cellulare sottocutaneo dell'areola delle mammelle.

La **fascia superficiale** è molto apparente nella regione addominale ed inguinale, dove si lascia vedere come una laminetta forte facilmente scorrevole sulle parti sottoposte. Meno chiaramente lo è in altri siti p. e. alla faccia; e manca poi del tutto nella palma della mano e nella pianta del piede, del pari che in quei luoghi dove manca il pannicolo adiposo, perciocchè v'hanno dei muscoli, i qnali, come alle labbra, terminano nella pelle.

Negli animali giacciono sotto il pannicolo adiposo dei m. membranacei molto estesi, che in parte hanno un principio ed un fine libero, in parte anche spuntano da punti ossei e dopo un decorso più lungo terminano liberi. Qnesti possono muovere quà e colà la pelle. — Nel corpo umano si riscontrano soltanto tre di siffatti **muscoli cutanei**; essi sono il *platisma mioide*, il *m. epicranio* ed il *m. palmare breve*.

Il *platisma mioide* è uno strato piatto di fascetti muscolari, che sono collocati sotto la pelle alla parte anteriore del collo, d'onde passando oltre il margine della mascella inferiore ginngono alla faccia e girando sopra la clavicola compariscono sul petto. Il destro converge col sinistro dirigendosi in alto. Tirano l' angolo della bocca all'esterno ed in basso, e muovono la pelle del petto.

Il *m. epicranio* sorge con due teste (*m. frontali*) dagli archi sopraciliari e con due altri (*m. occipitali*) dalle linee semicircolari superiori dell'occipite; tutte le quattro teste sono strati di muscoli piatti della forma presso a poco d'un semicerchio, e si portano ad una piastra tendinea (*galea aponeurotica*) che è posta fra essi sul cranio. Il *m. epicranio* muove il cuoio capelluto.

Il *m. palmare breve* è un muscolo piatto, assai piccolo che giace sull'eminenza ipotenare del dito mignolo della mano, e con una

estremità (radiale) è attaccato alla fascia palmare e con l'altra poi (ulnare) alla pelle. Esso tira una piccola piega della pelle all'interno; secondo l'idea generalmente accettata distende la fascia palmare, ciò che per altro non è probabile, perchè la pelle è il più mobile dei due suoi attacchi. Vedi il *m. palmare* lungo ne' muscoli del braccio.

La superficie esterna della pelle è coperta dal **corpo papillare** che è una sostanza d'un aspetto torbido, omogeneo in cui non si ponno riconoscere con sicurezza elementi di tessuto di specie veruna. Questo corpo contiene per altro le terminazioni dei nervi e dei vasi delle pelle ed è base alla formazione delle papille. Al di fuori sul corpo papillare si trova l'**epidermide** che è un epitelio del carattere dell'epitelio pavimentoso stratificato, e manifesta una diversità straordinaria di spessore, cosicchè alla pianta del piede per esempio è grossa un 1''', mentre alle palpebre lo è appena 1/30'''.

Fig 187.

I vasi ed i nervi della pelle decorrono per la massima parte un lungo tratto sotto di essa prima di entrarvi. I nervi si trovano descritti nel trattato del sistema nervoso, le vene non che i vasi linfatici nel sistema vascolare. Le arterie, ad eccezione di quelle superficiali del cranio, sono rami piccolissimi che sorgono in direzione perpendicolare da tronchi arteriosi collocati alla superficie o vanno in compagnia dei nervi della pelle e ne costituiscono ad un tempo i *vasi nutrienti.* — Tutti i tronchi maggiori dei vasi o nervi della pelle sono ravvolti in fogli della *fascia superficiale*, cioè questa laminetta di tessuto cellulare è allora doppia in quei siti, e fra le due piastre decorrono i vasi oppure i nervi.

Fig. 187. Sezione della pelle umana. *a. strati superficiali* (cornei) *dell'epidermide, b. giovani strati della stessa* (*rete di Malpighi*), *c. papille, h. pachetti adiposi del tessuto cellulare sottocutaneo, g. glandole sudorifere, e. f. loro condotti, d.* vasi, *i.* nervi. (*Ecker*).

Apparato sensorio della pelle.

La disposizione dello **papille sensitive** corrisponde alla funzione della cute quale organo di senso. Sono desse nella loro più semplice forma prominenze coniche del corpo papillare, che, o sono lunghe (fino a $^1/_{10}'''$) a base stretta, o corte (fino a $^1/_{50}'''$) a base larga, o talvolta persino appariscono come tenui elevazioni ondulate del corpo papillare. In alcuni siti stanno esse stipate e mostrano per la massima parte una certa regolarità di disposizione; le papille ordinate a questo modo sono sempre della specie più lunga e più sottile, mentre per lo contrario in quelle più corte ed a base larga è la configurazione stessa che esige che debbano stare più isolate.

Nelle parti della pelle dove il tatto è più fino come nella palma della mano, nella pianta del piede, nel capezzolo e nel glande, si trovano dello papille lunghe in gran numero e molto vicine fra loro, mentre nelle altre parti della pelle si trovano delle papille corte è più discoste. Dove trovansi lo papille lnnghe molto fitte come specialmente alla parte volare dei polpastrelli delle dita, mostrasi là anche una specie di aggruppamento di papille, per cui si formano delle papille composte a larga base ed a più punte.

Che le *papille* stiano in stretta connessione colla facoltà sensitiva della pelle, non vi fu mai alcun dubbio, soltanto in questi ultimi tempi, specialmente per le ricerche di Meissner e di Krause, si è dimostrato come avvenga questa relazione. Presentemente su di ciò noi conosciamo quanto segue:

Non tutte le papille della pello sono organi sensitivi, ma solo una piccola parte di esse. Quelle che sono organi sensitivi distinguonsi per la presenza di fibre nervose e per la loro particolare disposizione; le altre papille contengono solo un' ansa vascolare. Fra le papille cutanee debbono quindi distinguersi: **papille nervose** e **papille vascolari**. Circa il loro rapporto numerico si trova una

Fig. 188.

papilla nervea sopra 3 — 4 vascolari, e nelle grandi papille a più punte, una sola di queste pnnte è papilla nervea.

Fig. 188. Tre gruppi di *papille* della pelle dell'indice, ognuno con una *papilla nervea* e più *papille vascolari*. (*Ecker*).

Nella papilla nervea si trova come parte caratteristica e funzionale più importante il **corpuscolo tattile** scoperto dal Meissner. La sua forma è ovale e giace col suo asse longitudinale nell' asse longitudinale della papilla; il suo diametro longitudinale può misurare fino a 0,0666''', ed il trasversale in media 0,02'''; il corpuscolo è quindi due o tre volte più lungo che grosso. È formato da una membrana omogenea esterna, la quale è riempiuta di un contenuto fino e leggermente granuloso. Entrano nel corpuscolo una o più fibre nervose, e vi finiscono appuntate; talvolta sembra anche con un rigonfiamento claviforme, dopo che hanno avuto un corso più o meno tortuoso sulla faccia interna della membrana, la quale all'esterno del corpuscolo si presenta come rigata trasversalmente. Talvolta si trova anche nell' interno del corpuscolo una divisione della fibra nervea.

Fig. 189. Fig. 190.

Fig. 191.

In quei luoghi della pelle ove non si trovano papille, non si conosce ancora il modo di terminazione de' nervi. È pertanto molto probabile, che la terminazione avvenga quì in corpuscoli, simili a quelli scoperti da Krause e che son chiamati **clave terminali**. Queste consistono egualmente di un involucro esterno omogeneo e di un contenuto omogeneo trasparente. Spessissimo sono più rotondi ed in ogni caso molto più piccoli (forse la metà dei corpuscoli del tatto). — In ogni corpuscolo terminale entrano una o più fibre nervose per terminarvi pallide ed appuntate. Spesso la fibra nervosa prima di entrarvi mostra dei significanti aggomitolamenti. — I corpuscoli terminali sono stati fin ora trovati da Krause solo nelle mucose dell' uomo

Fig. 189. *Una papilla nervosa* col *corpuscolo tattile*. (*Meissner*).
Fig. 190. *Una papilla vascolare della pelle* (*Meissner*).
Fig. 191. *Corpuscoli terminali*, 1. dalla congiuntiva di vitello, 2. dalla congiuntiva dell' uomo. *a. corpuscoli terminali*, *c. fibre nervose*, *b.* terminazione di queste *nel corpuscolo* (continuazione dell'asse cilindrico). (*Krause*).

fornito di nervi dell'asse cerebro-spinale; ch' essi esistano anche nella pelle può congetturarsi parte dalla loro analogia con i corpuscoli del tatto, parte dalla circostanza che Krause li ha trovati veramente nella pelle dei piccoli mammiferi.

Formazioni epidermoidee della pelle.

1) **Unghie.**

Sulla parte dorsale dell' ultima falange di ciascun dito sì delle mani che dei piedi, si trova situata una lamina cornea forte e curva, la quale è incastrata nella pelle con un margine posteriore e due laterali, e con un quarto margine emerge libera oltre la punta delle dita: questa lamina è detta **unghia.**

Togliendo l' unghia dalle sue congiunzioni si trova che essa è un rettangolo, poichè i due margini laterali sono paralleli fra loro, ed il margine posteriore li incontra ad angolo retto. — La parte dell' unghia situata più d'appresso al margine posteriore è appellata **radice**, — la parte anteriore libera **punta**, — la parte media **corpo.** Dalla radice fino alla punta diventa l'unghia a poco a poco sempre più grossa.

L' unghia è colla radice incastrata in una piega della pelle dalla quale rimane in parte coperta la superficie superiore di essa. I margini laterali sono infossati nella piega soltanto colla metà posteriore, mentre la metà anteriore è situata soltanto in un solco della pelle. In tutta la ripiegatura l' unghia in ambedue le superficie è congiunta colla superficie della pelle; più oltre sul davanti ciò non ha luogo meno che per la superficie inferiore. Tutta la superficie della pelle che è congiunta con l'unghia dicesi **matrice dell' unghia** e quella parte con cui è unita la superficie inferiore dell'unghia stessa si appella **letto dell' unghia.** La pelle mostra in questo una rigatura longitudinale regolare, che è prodotta da serie di papille; tuttavolta il letto dell'unghia non è tutto listato a questo modo, ma la parte rigata termina più o meno vicino alla piega con un margine avente la forma di mezza-luna, e convesso verso l'apice del dito; dietro di questo margine è il letto ad un tempo meno ricco di vasi, epperò la parte

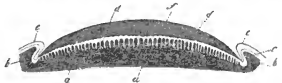



Fig. 192.

Fig. 192. Sezione del corpo dell'*unghia* e del *letto. a. letto dell'unghia* con le sue *liste, b. piega laterale della pelle, e. epidermide, f. unghia, c. d. giovani strati d'ambedue (così detta rete di Malpighi). (Kölliker).*

dell'unghia posta dietro di esso, anche veduta dall' esterno, apparisce bianca; questa parte bianca più o meno grande è chiamata **lunula**. — La superficie esterna libera dell'unghia mostra una rigatura corrispondento a quella del letto dell'unghia, ed al confine della scanalatura è coperta d'uno strato esile d'epidermide.

L'unghia non ò che una parto dell'epidermide conformata particolarmente perocchè si trova composta dogli stessi elementi. Le sue particolarità dipendono dalla forma della matrice. Se infatti d' ambedue le superficie dolla ripiegatura e dall' angolo che v' è frammezzo vengono prodotte delle cellule epidermoidali, queste devono essere spinte all' innanzi dalle cellule che vi nascono in seguito, e sporgere in fuori d' innanzi alla ripiegatura come uno strato affatto separato. Tale è infatti la base fondamentale alla conformazione dell' unghia. Se allora la piastra così conformata viene spinta innanzi sul letto, gli elementi forniti da questo si devono dalla parto inferiore attaccare alla lamina dell'unghia e produrre quindi il progressivo rinforzamento della medesima. L'epidermide dell'angolo acuto in cui la superficio della cute s' interna nella scanalatura dell' unghia forma allora quella stretta fascia di epidermide che copre la parte posteriore della superficie libera dell'unghia.

Fig. 193.

Gli strati di cellule più giovani e più molli, i quali giacciono più prossimi al letto dell'unghia, chiamansi, come nell'epidermide, **rete del Malpighi** ed in questo senso si fa continuare la rete del Malpighi della cute anche sotto l'unghia.

2) **Peli**.

I *peli* sono formazioni d'epidermide aventi la figura di filamenti, che, impiantati saldamente in fossette della superficie della pelle, sporgono fuori libere sulla superficie esterna della medesima. La lunghezza e la grossezza dei *peli* è assai variabile. Mentre vi sono peli lunghi appena $1/4'''$ p. e. sul volto e specialmente sulle palpebre, avvene invece altri che non di rado hanno la lunghezza da 2' a 3', siccome pure si riscontrano de'peli più lunghi ancora i quali però si tengono in conto di fenomeni poco comuni. La loro grossezza varia fra un $1/12'''$ ad un $1/300'''$. Ad eccezione della palma della mano, della pianta del piede, dalla parte dovo ha luogo

Fig. 194.

Fig. 193. Schema che fa conoscere il modo onde cresce l'*unghia*.
Fig. 194. *Pelo* nel suo sacco guarnito di *glandole sebacee* secondo *Gurlt*.

l' estensione delle piccole articolazioni, e finalmente al pene, non v' è nella cute sito alcuno che non sia senza peli. Sulla massima parte della superficie della pelle sono sottili, brevi e di solito scolorati (**lanugine**). Più grossi più lunghi e colorati appariscono ordinariamente solo sulla testa, nelle cavità ascellari ed alle aperture naturali del corpo ed in molti individui anche sul petto.

Il loro accumularsi in questi siti forma allora dei gruppi che portano nomi diversi, ed ognuno di questi gruppi è distinto ordinariamente per un carattere particolare de' suoi peli.

I peli del capo (**capelli** o **chioma**) sono lunghi, sottili, cilindrici, ed il più delle volte lisci.

Quelli sotto le ascelle (**peli sottascellari**) ed intorno l' apertura dell' ano (**peli anali**) sono più brevi ed ancor più sottili, rotondi, e d'ordinario un po' ricciuti.

Più grossi, piatti (a sezione trasversale in forma di fava) e crespi, sono i peli intorno l' apertura della bocca (*barba*) negli uomini, ed i peli che circondano i genitali d'ambo i sessi.

Grossi, rotondi, corti e rigidi sono i peli intorno le aperture degli organi dei sensi, quali le **sopraciglia**, le **ciglia**, i peli delle narici, **vibriss**, e quelli degli orecchi, **tragi**.

In ogni pelo si distingue l' estremità inferiore colla quale è piantato nella pelle e che è detta **radice del pelo**, l' estremità libera, ossia l' **apice del pelo** e la parte che vi sta in mezzo, ossia lo **stelo**. L' infossatura della superficie della cute ove il pelo risiede si chiama **follicolo**. Lo stelo è formato da un tubo di apparenza quasi omogenea ed avente un aspetto striato pel lungo (**sostanza corticale**) che è composto di cellule cornee fusiformi. Questa sostanza corticale è coperta da uno strato di cellule disposte ad embrice l'una sopra l'altra e guardano coi loro margini liberi verso l'apice del pelo; codesto strato viene da me chiamato **rivestimento epidermoidale del pelo**; esso ha ricevuto ancho il nome di **cnte o cnticola del pelo**. Nell' interno del tubo si contiene la **sostanza midollare**, che è un tessuto lasso ed essicato di cellule in cui per lo passato si credeva vedere del pigmento. Per altro Steinlin ha dimostrato che la sostanza midollare contiene aria in tutti i peli, e che persino la lanugine più fina, nella quale altre volte non si voleva che vi si trovasse una sostanza midollare, racchiude nel suo interno un sottile canale d' aria (Henle und Pfeufer's Zeitschrift Bd. IX. S. 303). Con ciò è provato ad un tempo che il colore del pelo deve essere ricercato nella sostanza corticale, siccome pure che l'imbianchimento di esso non procede menomamente dal fatto ritenuto che vi sia rinchiusa eccezionalmente dell'aria, invece della sostanza midollare.

Il *follicolo* è formato a modo d'una matracio, poichè comincia sulla superficie della cute con un'apertura stretta (collo), poscia si

fa più largo e termina finalmente con un fondo cieco acuminato. Se i peli sono sottili e corti non s'interna esso profondamonto sotto la superficie nella sostanza della cute; ma nei peli grandi e grossi è desso per lo contrario così sviluppato, che si spinge col suo fondo fino nel pannicolo adiposo; ma non trapassa la cute, poichè lo strato suo esteriore forma una continuazione immediata di questa e consta di fibre di tessuto cellulare, le quali decorrono principalmente in senso longitudinale. Base fondamentale del follicolo è una membrana trasparente come il vetro, circondata esternamente da uno strato annulare di fibre muscolari lisce (Kölliker); mentre al di dentro la **membrana vitrea** è rivestita d'una continuazione dell'epitelio della pelle, il quale qui ha conseguito il nome di **vagina esterna della radice del pelo.**

Come ora il pelo sia fissato in questo follicolo e come le singole parti del pelo stiano in connessione le une colle altre, si comprenderà meglio dalla storia dello sviluppo dei peli che noi conosciamo per le ricerche di G. Simon (Müller's, Archiv. 1841, S. 361) e di Steinlin (Henle und Pfeufer's Zeitschrift. Bd. IX S. 153 e 283 ff.).

G. Simon infatti ha trovato che i primi rudimenti dei peli consistono in infossature somiglianti ad un otre, le quali si internano nella cute dal di fuori, e questi sono i futuri follicoli dei peli; ei trovò pure che queste cavità sono riempiute interamente di cellule, le quali appartengono all'epitelio della cute. Più tardi rinvenne in questi follicoli sviluppato il pelo senza che per altro gli fosse riuscito di poter tener dietro con maggior esattezza al processo di questo sviluppo. Da questo punto le sue ricerche vengono poi completate dalle indagini di Steinlin. Ed invero egli scoperse che nel mutarsi dei peli, per la formazione del nuovo pelo ha luogo quel medesimo processo che è dimostrato da Simon nella formazione dei primi peli. Nel fondo del follicolo si forma cioè entro la massa della cute un nuovo infossamento, il quale si riempie dapprima colle cellule della vagina esterna della radice (epitelio del follicolo del pelo). In breve nel mezzo di queste cellule accumulato si manifesta una vescichetta chiara ed ovale, le cui pareti sono costituite da cellule cilindriche disposte le une presso le altre (**sacco germinale del pelo**). La parte inferiore di questa vescichetta viene allora sollevata dal basso per opera d'un accrescimento, in modo di piccola eminenza delle cellule della vagina esterna della radice. Questo è il rudimonto della futura **polpa del pelo**, la quale però prima di ricevere la forma che le è propria nello stato di perfezione, viene ad essere munita di vasi che derivano da quelli del follicolo. Questi vasi consistono in un piccolo tronco arterioso ed in un tronco uguale venoso, i rami dei quali formano parecchie anse al di dentro della polpa. Collo svilupparsi di questi vasi prende anche la polpa la sua forma ulteriore, che è quella d'un

bottone di rosa, vale a dire si solleva dal fondo del sacco germinalo sovra un gambo nel quale sono contenuti i tronchi vasco-

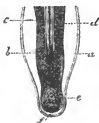
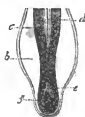



Fig. 195. Fig. 196. Fig. 197.

lari; quindi si gonfia rapidamente, ed in questo suo ringonfiamento contione le diramazioni dei vasi; da ultimo termina in una punta assottigliata, nella quale si scorgo pure un' ansa vascolare. Queste tre parti della polpa vengono in seguito chiamate *gambo*, *corpo* e *processo della polpa*. Tutta la superficie della polpa è rivestita dalla membrana del sacco gorminale, ondo si trova con quost'ultima in quel rapporto medesimo ch'è un intestino col suo sacco sieroso, p. e., il cuore col pericardio. Sull'apice della polpa, vale a dire sul processo e sulla parte superiore del corpo che copre il sacco germinale della stessa, si depongono delle cellule, le quali sono cilindriche e per la maggior parte dotate abbondantemente di pigmento. Nel riunirsi rapprosentano queste cellule la punta del pelo, il quale allora cresce, poichè il processo della polpa diventa sempre più lungo e nello stesso rapporto vien pur sempre munito di nuove cellule, cosicchè allorquando il pelo ha terminato di crescere, il processo della polpa ha raggiunto quella lunghezza cui giunge il pelo e vieno puro in tutta la sua lunghezza ricoperto da uno strato proporzionatamente grosso delle cellule sovraccennate. Mentre però sta il pelo così crescendo, succedono variazioni notevoli tanto nel processo dolla polpa quanto nelle cellule. Queste ultime diventano infatti fusiformi c si congiungono fortemente tra di loro, cosicchè danno origine alla sostanza corticale dol pelo; lo strato esterno di esse si trasmuta in uno strato di cellule piatte, ordinate a modo di un tetto

Fig. 195, 196 c 197. Sviluppo del *pelo* nell' atto del cambiamento secondo **Steinlin** (*mustacchi del coniglio*). In queste figure *a* indica il *follicolo*, *b* la *massa molle di tessuto cellulare* che si trova nei *peli dei mustacchi* tra il *follicolo* e la *vagina esterna della radice*, c la *vagina esterna della radice* (*epitelio del follicolo*), *d* il vecchio *pelo* cacciato fuori, e con esso la *vagina interna della radice* che gli appartiene, *e* il *sacco germinatore*, *f* la *polpa del pelo*, *g* il *pelo di nuova formazione*.

di tegolo, che formano l'involucro epiteliale del pelo, mentre invece il processo prolungato della polpa rimane raggrinzato ed essiccato come sostanza midollare nell'interno del tubo formato dalla sostanza corticale, rimanendo esso fresco e succoso soltanto fino ad una certa altezza sopra il fondo del follicolo. La parte essiccata del processo della polpa è un tessuto di cellule riempiuto d'aria, somigliante al midollo essiccato de' vegetali, op-

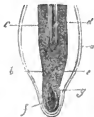



Fig. 198. Fig. 199. Fig. 200.

pure è ridotta a quantità così poco considerevole, che tutto il tubo formato dalla sostanza corticale è pervio e pieno d'aria. — Mentrechè il pelo viene formato in questa maniera, il sacco germinale s'estende in lunghezza, dapprima soltanto pel crescere delle sue cellule, e poscia per la nuova formazione di cellule in quella parte del sacco germinale che è più vicina al gambo della polpa, ed in tal guisa viene a crescere il sacco medesimo finchè abbia raggiunta la superficie della pelle. L'apice del pelo perfora il sacco germinale, il quale adesso, pigliata la figura d'una coppa, rimane quale rivestimento interno del sacco del pelo (**vagina interna della radice**). È incerto, se in questo stato continui a crescere ancora, comunque ciò sia probabile, dappoichè i suoi elementi nel fondo del follicolo sono delle cellule rotonde, ed egli medesimo più dappresso alla superficie della pelle apparisce come una membrana, al primo aspetto omogenea, nella quale per altro, dopo un più attento esame

Fig. 201.

Fig. 198. Vasi della *polpa* iniettati in un pelo tattile di coniglio.
Fig. 199. e 200. Spiegazione vedi figure 195, 196 e 197.
Fig. 201. Schema del pelo secondo *Steinlin. a. polpa del pelo, b. parte essiccata del processo* (*midolla del pelo*), *c. sostanza corticale, d. vagina interna della radice, e. spazio vuoto del follicolo del pelo.*

si può riconoscere una composizione di cellule piatte molto allungate e con nuclei.

Terminato che abbia di crescere il processo della polpa, tutta la polpa allora si muore, non produce più nuove cellule; ma anzi le ultime che le stanno sopra diventano fusiformi; perde i sui vasi e si raggrinza. Il pelo perde quindi il suo punto d'appoggio nel follicolo, o ne viene cacciato fuori, mentre si sta formando un nuovo pelo. I peli caduti sono per questo motivo alla radice più sottili degli strappati, nè mostrano quel ringonfiamento che sogliamo chiamare **bulbo del pelo.** — Dappoichè la vagina interna della radice, siccome c' insegna la storia dello sviluppo del pelo, è una parte propria del pelo, come la così detta vagina esterna è una parte del follicolo, ne viene ch' essa vada perduta col pelo ad ogni mutamento che accade; mentre l' ultima invece diventa pel nuovo pelo il sito ove esso si forma.

Da un'esposizione siffatta si comprende perchè una capigliatura non tagliata non giunga mai ad oltrepassare una data lunghezza. I peli infatti, poichè hanno terminato di crescere, cadono sempre e vengono surrogati da nuovi. Per lo stesso motivo ne avviene che la barba e la chioma si fanno più folte, non già perchè si ridesti una, « nuova vita » nelle polpe de' peli, ma perchè quelle polpe che crescono nuove diventano più grandi e più robuste di quelle che esistevano dapprima.

Steinlin ha mostrato che queste leggi del rinnovamento dei peli valgono tanto pel corpo dell' uomo come per quollo degli animali (V. *l. c.* pag. 153).

Organi di secrezione nella pelle.

La pelle, come organo che serve anche alla sfera vegetativa dell' organismo, contiene due specie di glandole secretorie, la cui secrezione è assai differente. Tali sono:

le **glandole sebscee** che separano un grasso (*sego della cute*) e,

le **glandole sudorifere** che tramandano un fluido acquoo (*sudore*).

1) **Glandole sebacee.**

La presenza di queste glandole è si strettamente congiunta con quella dei follicoli dei peli, che quasi si potrebbero considerare quali organi accessorii di questi. A ciò si oppone una sola circostanza, cioè quella che il rapporto reciproco di dimensione fra gli uni o le altre è molto diverso. Nei peli grandi compariscono le glandole sebacee senza dubbio veruno quali appendici soltanto dei follicoli, poichè esse, in due ed anche in più, sboccano in un follicolo presso il collo di esso; ma ne'pic-

coli peli invece, cioè nella lanugine, il rapporto è del tutto contrario, imperocchè è il follicolo che comparisce come appendice della glandola sebacea, mentre egli entra in questa di fianco. Oltre di ciò non trovansi mai follicoli senza glandole sebacee, al contrario in alcuni luoghi speciali (*grandi labbra e pelle del pene*) incontriamo glandole sebacee non accompagnate da peli.

Le *glandole sebacee* sono piccoli otricelli glandolari, la più parte della lunghezza di $^{1}/_{3}$ $'''$; taluna di esse può per altro raggiungere anche la lunghezza di $^{1}/_{10}$ $'''$. Le più grandi si trovano alle pinne del naso, nell'orecchio esterno e nelle parti sessuali esterne (*monte di Venere, scroto*).

Molte tra esse sono soltanto un otre semplice in forma di fiala, che talvolta si ramifica anche al suo fondo cieco (*glandole sebacee semplici*); altre sono per lo contrario un'aggregazione d'otricoli semplici (persino di 20), i quali si congiungono in un canale d'uscita comune (*glandole sebacee composte*). — Dov' è più grossa la cute le singole parti di queste ultime sono ancora più otricolari

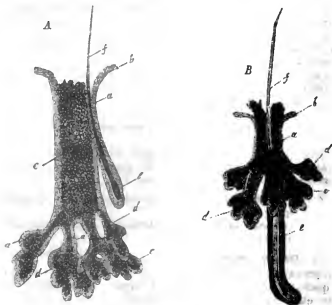



Fig. 202.

Fig. 202. Diverse *glandole sebacee*. *A*. *glandola sebacea semplice*. *B*. *glandola sebacea composta* unita al *follicolo* del *pelo*, *b*. *epitelio della pelle*, *a*. *epitelio di secrezione della glandola*, c. contenuto della *glandola*, *d*. singoli *lobi glandolari*, *e*. *follicolo del pelo*, *f*. *pelo*. (*Kölliker*).

e si congiungono a modo di grappoli; dove invece la cute è sottile rassomigliano più a piccole vesciche ed a guisa di rosette si stanno dintorno al canale d'uscita comune.

Base fondamentale della struttura della *glandola sebacea* è una membrana sottile, riposta in un infossamento del derma, la quale nelle glandole congiunte ai peli è una continuazione della membrana anista del follicolo del pelo. Nell' interno di questa membrana giace una continuazione dell' epidermide, il quale ha qui assunto il carattere d' un epitelio secretore del grasso, mentre le sue cellule riempiute di grasso si staccano e poscia, interamente conservato oppure con parete disciolta, giungono alla superficie della pelle. In quest' ultimo caso il sego diventato libero, ed in goccioline libere forma una parte della massa separata.

Non peranche si riuscì a scoprire un coordinamento particolare dei capillari della cute, che abbia relazione colle glandole sebacee.

L' ufficio delle glandole sebacee sarebbe quello di tener unti i peli e l'epidermide.

Le **glandole mammarie** (*mammelle*) sono una modificazione affatto particolare delle glandole sebacee della cute. In quella parte della pelle che conosciamo sotto il nome di *capezzolo*, le glandole sebacee si trasformano infatti in glandole a grappolo di maggiore dimensione, le quali poichè si sono congregate in buon

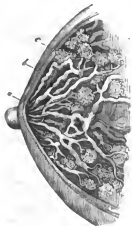
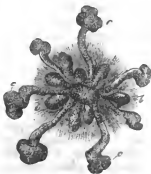



Fig. 203. Fig. 204.

Fig. **203**. *Glandola mammaria* della donna. *a*. *condotti galattofori*, *b*. *seno di un dotto galattoforo*. *c*. *lobuletto glandolare*.

Fig. **204**. *Glandola mammaria* di un neonato. *a* massa centrale, *b*. piccoli, e *c*. grandi *lobuli* della stessa. (*Langer*). Da paragonarsi con la figura delle *glandole sebacee*.

numero, rappresentano quel corpo glandolare che chiamiamo *mammella*. — Nel capezzolo è da distinguere la parte piatta periferica (*areola del capezzolo*) ed il capezzolo propriamente detto. Nell'areola si scorgono parecchie piccole protuberanze, sulle quali sboccano una o più di tali grandi glandole sebacee; talvolta si può spremere da queste un fluido somigliante al latte. Sulla grande protuberanza media, vale a dire sul capezzolo propriamente detto, si trova lo sbocco di 15 a 24 grandi glandole acinose, strette le une presso le altre sulla superficie ruvida anteriore. Ciascuno sbocco (del diametro di $^1/_4 — ^1/_2$ ''') conduce anzitutto in un dilatamento del canale d' uscita sitnato sotto l' areola del capezzolo (del diametro di 1—2''') (*sacco o seno del dotto lattifero*), quindi la continuazione del canale si scinde in rami più sottili, alle cui pareti stanno attaccate le vescichette glandolari (*acini*), nelle quali si opera la secrezione del latte. Queste consistono di una membrana priva di struttura e d' un epitelio secretore di una sostanza grassa. La parete de' condotti possiede per lo contrario una vera membrana mucosa con un semplice epitelio pavimentoso ne' piccoli condotti, e cilindrico ne' più grandi. All'esterno, partendo dalla mucosa, trovasi uno strato fibroso misto di fibre muscolari lisce e di connettivo, le quali, tutto dappresso alla mucosa, sono disposte circolarmente ed all'esterno sono disposte longitudinalmente. — Tutta la massa delle glandole della specie or ora descritta, costituisce un corpo glandolare piccolo assai, ed inconsiderevole nei maschi, ordinariamente non è più largo di $^1/_2$ '' ed ha la grossezza di 1''' circa; mentre nelle femmine è assai voluminoso e prende una figura semisferica, ove compariscono le glandole come altrettanti lobi che si congiungono tra di loro a mezzo del tessuto cellulare. La mammella della donna (*mamma*) è formata da queste glandole e da una massa adiposa più o meno abbondante appartenente al *pannicolo adiposo*.

Le arterie della mammella sono rami in parte delle art. mammarie esterne (provenienti dall'*art. mammaria interna*) ed in parte dell' art. toracica lunga. Le vene vanno in compagnia di queste; senonchè mostrano nell' areola del capezzolo una disposizione affatto particolare, cioè, che i rami loro situati nell' areola confluiscono in un piccolo cerchio non sempre chiuso (*circolo venoso di Haller*). — Nella mammella propriamente detta non si sono ancora veduti dei vasi linfatici, mentre nel capezzolo e nell'areola sono molto considerevoli, e coi linfatici della pelle circostante si portano in parte al *plesso mammario interno* ed in parte vanno al *plesso ascellare*.

2) Glandole sudorifere.

Queste sono piccole glandole cilindriche, che giacciono nella parte interna della cute, talvolta anche nello stesso tessuto cel-

lulare sottocutaneo, ed hanno un diametro di circa 1/7 ‴. Soltanto nella parte pelosa del cavo dell'ascella hanno di sovente un diametro persino di 3‴ circa, e qui si riscontrano nel tessuto cellulare sottocutaneo serrate insieme e formanti una massa discretamente compatta.

Esse consistono d'un tubo assai lungo, cilindrico, a fondo cieco, la cui parte più profonda è ravvolta a modo di gomitolo, e col tessuto cellulare che congiunge i singoli avvolgimenti nonchè con quello che riveste tutto il gomitolo, rappresenta il corpo glandolare, di cui la parte rimanente dell' otre apparisce come il condotto d' uscita. Quest' otre è semplice nelle glandole minori, moltepliee nelle maggiori. La sua base è una membrana anista, rivestita al di dentro d'un epitelio, che è continuazione dell'epitelio della superficie della pelle; negli otri delle glandole sudorifere maggiori riscontrasi come parete del tubolino secondo Kölliker uno strato esterno di tessuto cellulare, ed uno interno muscoloso. Gli elementi dello strato muscoloso appartengono al tessuto muscolare liscio.

Il condotto della glandola decorre traverso la cute leggermente tortuoso, poscia disteso traverso il corpo papillare, e finalmente come canale senza parete propria in avvolgimenti spirali traverso l' epidermide, sulla cui superficie termina in forma d' imbuto.

Il corpo delle glandole è circondato da una fina rete capillare.

Quale importanza debbano avere queste glandole malgrado la piccolezza loro per l'organismo, ciò si deduce dalle ricerche praticate da Krause. Diffatti quest' investigatore s' è data la pena di determinare approssimativamente il numero delle glandole sudorifere, ciocchè tentando ottenne la cifra di 2,381,248; la massa quindi di tutte le glandole sudorifere offrirebbe una massa glandolare di 4 pollici cubici circa (3,9653 c″), cosicchè raggiungerebbe presso a poco il volume d' un rene (Handwörterbuch der Physiologie Bd. II. S. 132).

d
c
b
a

Fig. 205.

Queste glandolette furono già molto esattamente descritte da Malpighi, Stenonio e Verheyen sotto il nome di *glandulae subcutaneae s. miliares (a forma et mole sic dictae)*. Vengono descritte come *glandulae exilissimae ita ut in sano corpore visum pene fugiant, in tabidis vero et hydropicis conspectiores existant. Quaevis quoque arteria, vena, nervo atque vasculo excretorio, sudorifero nominato, gaudet.* — Poscia vennero dimenticate. Solo nel 1833 Purkynje tornò a scoprire il loro canale d' uscita nell' epidermide, e contemporaneamente Breschet e Roussel de Vauzème le glandole. Gurlt fu il

Fig. 205. *Glandola sudorifera* secondo *Gurlt. a pannicolo adiposo, b. cute, c. corpo papillare, d. epidermide.*

primo che ne offerse la descrizione esatta (Müller's, Archiv. 1835) e riconobbe essere le glandole un otre semplice aggomitolato. R. Wagner (Fisiologia, 1 ediz. pag. 250) descrive per primo gli otri molteplici delle glandole.
Recentemente Manz trovò simili glandole anche nella congiuntiva.

Conformazione della superficie della pelle.

La superficie della pelle viene prima di tutto formata dalla faccia esterna della sua epidermide. Questa è disposta in modo che appiana nella massima parte le sporgenze formate dalle papille della cute, perciocchè è più grossa frammezzo di esse. Cotale appianamento si mostra più imperfetto soltanto alle papille più forti della palma della mano e della pianta del piede; l'epidermide separa quì le papille soltanto in serie, per cui veggonsi sorgere delle creste rilevate, la cui disposizione è nota. — In tutte le altre parti della pelle per altro la superficie non è menomamente liscia, ma invece ineguale e disposta in piccole pieghe, che sono conseguenza dell'estensioni e compressioni cui va soggetta la pelle in seguito de' movimenti. Laddove queste mutazioni della tensione cutanea sono di minor rilievo, ivi l'epidermide sta in piccole pieghe, le quali danno alla pelle un aspetto rugoso fino. Dove invece la pelle prova una tensione ovvero uno schiacciamento maggiore, si riscontrano ivi delle significanti pieghe rientranti e salienti, come è nelle articolazioni da quella parte ove si flettono e dall'altra ove si estendono.
Gli sbocchi de'follicoli dei peli e delle glandole sebacee si fanno conoscere alla superficie della cute in forma di piccole fosse, le quali vengono particolarmente distinte dal pelo che ne esce.
Gli sbocchi delle glandole sudorifere non si ravvisano che sulle creste delle papille della palma della mano, ed anche su quella della pianta del piede, come altrettanti piccoli infossamenti della forma d'un imbuto; e si manifestano per mezzo d'una gocciolina d'acqua che spunta fuori da essi, qualora ci facciamo ad osservare una mano in sudore dopo averla prima bene asciugata.

Membrane mucose.

Mucosa (*tunica mucosa*) si chiama quella membrana, che riveste al di dentro le pareti delle cavità del corpo comunicanti col mondo esterno.
La sua struttura rassomiglia in generale a quella della pelle. È composta d'una base a tessuto cellulare analoga al derma della pelle esterna, d'un corpo papillare che vi giace sopra od esternamente, finalmente d'uno strato epiteliale. Agli orifizii del corpo queste tre parti della mucosa sono in continuità immediata colle parti analoghe della pelle esterna.

La base a tessuto cellulare della mucosa trapassa, siccome il corio della pelle esterna, in uno strato di tessuto cellulare (*tela cellulosa submucosa*), il quale però non contiene mai grasso. Per questo strato è la mucosa tenuta ferma alle parti ad essa sottostanti, che in alcuni siti sono il periostio, in altri uno strato di muscoli, e nella maggior parte dei casi una forte membrana di tessuto cellulare, la quale per lo addietro veniva nominata in alcuni punti *tunica nervea*.

Siccome alcune parti solamente delle mucose sono distintamente costituite per essere organi di senso, così noi troviamo limitata a poche parti delle mucose la formazione delle papille.

Le formazioni epidermoidali accessorie della cute mancano affatto nella mucosa; per lo contrario lo stesso epitelio ha un carattere molto vario.

Siccome le *mucose* servono principalmente alla sfera vegetativa dell' organismo, gli organi accessorii che vi appartengono, sono pure sviluppati in modo considerevole; mentre molte glandole semplici, sì grandi che piccole, sono inserite nella sua massa, e delle glandole maggiori sboccano pure coi condotti escretori sulla superficie di essa. Inoltre si riscontrano in parecchie mucose oltre di questi apparecchi secretorii altri ancora del tutto speciali che servono all'assorbimento.

La determinazione del carattere delle mucose ne' varii punti è cosa che dev' essere riservata alla descrizione dei singoli organi ed apparecchi, ed a questi noi la rimandiamo.

Tutte le mucose del corpo possono essere ridotte a **due grandi sistemi** (*tratti*), cioè:

1) al *tratto gastro-polmonare*, che riveste il canale intestinale dalla bocca fino all' ano, ed i condotti escretori delle sue glandole, del pari che gli organi della respirazione (cavità nasali, bronchi e polmoni); — al quale sistema appartiene pure la *congiuntiva oculare*, e la *mucosa della cavità del timpano*,
2) al *tratto uro-genitale*, che tappezza le cavità degli organi urinarii e genitali.

Impropriamente si ammette pure un terzo sistema pei canali escretori della glandola mammaria.

ORGANO DEL GUSTO.

Come **organo del gusto** conviene considerare quella parte della mucosa orale che riveste la faccia superiore (*dorso*) della lingua. Senza dubbio anche la mucosa della superficie inferiore del velopendolo ha pure un simile significato.

La struttura della *mucosa della lingua* non è diversa in generale da quella delle altre mucose; per lo contrario la forma delle papille è particolare ed è da supporsi che questa stia in relazione collo scopo della lingua considerata come organo del gusto. — Qui non dobbiamo trattare di altro che delle papille, poichè la mucosa della lingua è simile al resto della mucosa intestinale.

Le **papille** sono quanto alla forma di quattro specie.

1) Le più grandi, che sono quelle che probabilmente più delle altre contribuiscono a produrre la sensazione del gusto, sono le *papille vallate o circonvallate*. Queste variano nel numero, poichè se ne contano in media da 10—15, e stanno sulla radice della lingua in due serie convergenti all'indietro. Ognuna di esse è situata in un infossamento

Fig. 206.

circondato da un cercine della mucosa, formando un'eminenza corta e larga. Sulla superficie libera della papilla e sul cercine che circonda l'infossamento si trovano molte piccole papille coniche. L' ultima papilla di queste specie, che si riscontra sul di dietro è quella in cui coincidono ambe le serie, e giace in nn infossamento un poco più profondo di tutti gli altri e che viene perciò chiamato *forame cieco della lingua.*

2) Le *papille fungiformi* o *clavate* si trovano sparse sn tutto il dorso della lingua; per altro sono più numerose sulla parte anteriore di questa. Hanno la figura d' una clava, poichè presentano una testa rotonda posata sopra d' un gambo alla super-

Fig. 206, 207 e 208. *Papille della lingua* secondo *Todd-Bowman.*
Fig. 206. Sezione d'una *papilla vallata. A. papilla, B. cercine. a.* epitelio, *b.* nervi della papilla e del cercine, *c.* papille semplici secondarie.

ficie della mucosa. Tutta la superficie della testa è occupata da papille semplici di figura conica.

Fig. 207. Fig. 208.

3) Le *papille filiformi* coprono in numero maggiore delle altre tutto il rimanente del dorso della lingua. Queste papille sono lunghe e sottili, ed isolate coprono come un denso velluto la superficie della mucosa, ovvero chiuse all' intorno in serie da una guaina d' epitelio comune formano delle foglie sporgenti che si trovano specialmente sul margine e sulla parte posteriore della lingua. Ognuna di queste papille termina in forma di pennello in un numero di papille coniche, semplici, lunghe e sottili, la cui se-

Fig. 207. *A. papilla fungiforme con papille semplici secondarie* (p), da una parte guernita ancora del rivestimento epiteliale (e); *B. papilla fungiforme*, disegnata soltanto nei contorni del suo epitelio (e), col fascetto di vasi, ch'entra in essa: *a.* arteria, *v.* vena, *d.* anse capillari delle *papille secondarie e* anse capillari delle *papille semplici* della mucosa sulla base della *papilla fungiforme*.

Fig. 208. Due *papille filiformi*, una con epitelio e l'altra senza, *p. papille*, *e.* rivestimento epiteliale delle papille, *f. processi villosi*, *a.* arteria, *v.* vena colle anse capillari della papilla.

parazione si manifesta anche in prolungamenti filiformi dell' epitelio che le riveste.

4) Fra le forme composte or ora descritte, si trovano sparse alcune papille coniche semplici e di forma ordinaria, le quali non sporgono fuori dalla superficie dell'epitelio.

Tutte le specie di papille, particolarmente le tre di forma composta, abbondano molto di vasi e di nervi.

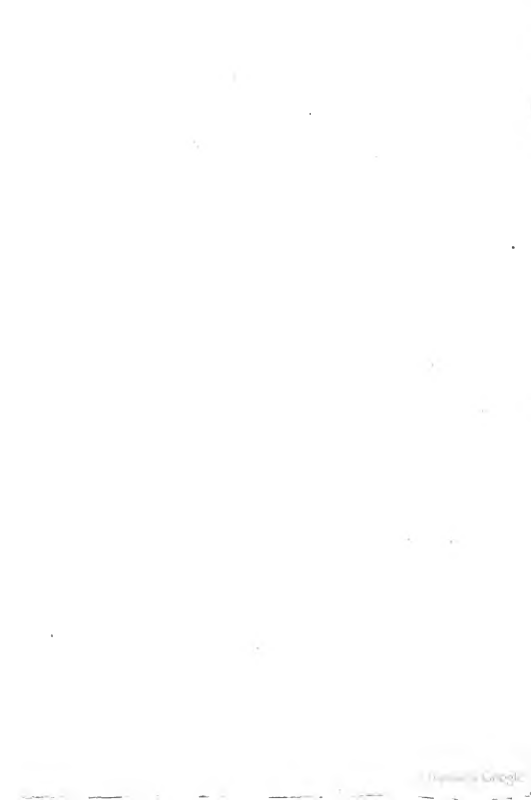
La mucosa della faccia inferiore del velo-pendolo non differisce per nulla dalle altre mucose guernite di papille.

I nervi che si diramano nella mucosa della lingua e del palato molle, e che perciò devono essere considerati come nervi del gusto, sono rami del n. trigemino e del n. glosso faringeo. Non si conosce ancora abbastanza, se ed in qual modo, sopra questi due nervi, ovvero sulle singole specie di papille, resti ripartita la sensazione del gusto, e quelle della pressione e della temperatura, alle quali si presta pure la mucosa della lingua.

La metà posteriore del dorso della lingua è innervata dal r. linguale del n. glosso faringeo, il quale può essere seguito specialmente in ogni papilla vallata. Essa comparisce alla faccia interna del m. stilo-glosso, sul margine della radice della lingua e sotto la mucosa di questa, ed è pure in questo luogo ch' ei si dirama.

Il r. linguale del terzo ramo del n. trigemino si distribuisce sulla faccia anteriore del dorso della lingua. Esso entra nella massa della lingua al margine anteriore del m. io-glosso e scisso in molti rami da ambo i lati del m. linguale, si porta all' insù fino alla mucosa.

I rami, che si recano alla mucosa del velo pendolo, sono i r. palatini del secondo ramo del n. trigemino.

Siccome la lingua non è negli altri suoi rapporti che una parte dell' apparecchio della digestione, così si esaminerà la sua struttura quando si farà la descrizione di cotale apparecchio.

ORGANO DELL'ODORATO.

Come **organo dell'odorato** serve una parte della mucosa che riveste la cavità nasale, cioè quella parte che è situata sulla lamina turbinale dell'osso cribriforme, dalla lamina cribriforme fino al margine libero del cornetto medio, e sulla parte del setto che vi è posto dicontro.

Essa si distingue dalla rimanente mucosa della cavità nasale, perciocchè porta un epitelio cilindrico più molle e non vibratile, le di cui cellule penetrano con lunghi processi ramificati nella sostanza della mucosa. Oltre a ciò è guernita di molte glandole semplici otricolari (*glandole di Bowmann*), le quali sboccano con un'apertura molto stretta alla superficie della mucosa, e vicino allo sbocco sono tappezzate da un epitelio cilindrico ed al fondo cieco invece da un epitelio di cellule rotonde.

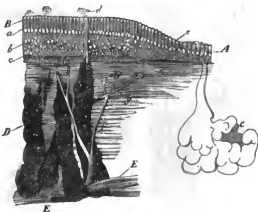



Fig. 209.

La presenza delle glandole del Bowmann è provata negli animali; nell'uomo non si sono riconosciute con la sicurezza necessaria. — Un colorito bruno della mncosa è cagionato spesso da una pigmentazione leggiera delle glandole di Bowmann e dell'epitelio.

Il nervo che produce la sensazione dell'odorato è il *n. olfattorio.* Esso decorre, dopo la sua origine nei lobi anteriori del cervello,

Fig. 209. Sezione trasversale della mucosa olfattiva di nna volpe. *e.* limiti della stessa. *B.* epitelio. *a.* strati inferiori dello stesso, *b.* cellule ganglionar', *c.* pigmento; *A.* epitelio vibratile della mucosa vicina, *C.* glandole mucose, *D. glandole di Bowman*, *d.* condotti delle medesime, *E* rami del nervo *olfattorio*, *f. g.* diramazione dello stesso. (*Ecker*).

all' innanzi, e termina subito con un ringonfiamento grigio claviforme (*bulbo olfattorio*) che è collocato sulla faccia superiore della lamina cribrosa. Dal bulbo del nervo olfattorio passano i rami del n. olfattorio attraverso i fori della lamina cribrosa discendendo nella cavità nasale, e si diffondono come un intreccio delicato e grigiastro nella mucosa delle parti sopraudicate della lamina turbinale e del setto divisorio; avvertendo che per quanto alla prima, la diffusione dei rami succede in una forma che più somiglia al plesso, mentre nel secondo è piuttosto uno sfioccamento a modo di pennello.

Secondo le nostre attuali conoscenze la terminazione dei nervi olfattorii nella membrana mucosa è la seguente: le fibre primitive isolate s' immettono fra le cellule epiteliali ed arrivano fino alla superficie libera; sotto lo strato epiteliale si rigonfiano e formano una cellula ganglionare, e da questa fino alla superficie della membrana hanno il carattere di bastoncelli come quelli della retina; la terminazione libera di ognuno di tali bastoncelli è coperta da una piccola cresta, la quale sporge oltre la superficie libera dell' epitelio cilindrico.

Fig. 210.

L' *organo dell' odorato* si trova disposto nella cavità nasale in maniera che nella respirazione ordinaria le correnti d' aria non possono toccarlo direttamente, nè quando vi entrano, nè quando ne escono. Solo la posizione particolare delle narici rende possibile l' introduzione diretta nell' organo dell' odorato per quanto è alla corrente d' aria che entra, come vediamo avvenire nell' atto del fiutare. Intorno siffatti rapporti delle correnti d'aria nella cavità nasale, del pari che intorno alle altre parti del naso e sue cavità accessorie, è duopo di ricorrere alla descrizione degli organi della respirazione coi quali soli le une e le altre si trovano in più stretto rapporto.

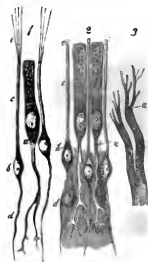



Fig 210. 1. Cellule della membrana mucosa olfattoria di una rana. *a.* una cellula epiteliale ramificata in basso, *b.* cellule ganglionari, *d.* loro processi inferiori (verso il nervo), c. *bastoncelli*, *e. cigli vibratili*. 2. Cellule della *mucosa olfattiva* dell'uomo, *e. cresta del bastoncello*, le altre indicazioni come in 1. - 3. Fibre nervose del nervo *olfattorio* d'un cane, *a.* divisione in *piccole fibrille*. (*Frey*).

ORGANO DELL'UDITO.

L'organo dell'udito, che procura le sensazioni del suono, ha il centro della sua organizzazione in una vescica ossea, ove ha luogo la diramazione dei nervi acustici sopra una membrana sottile immersa in un fluido acqueo. Da una parte di questa vescica si porta il nervo e vi penetra già scisso in piccoli rami attraverso di piccoli fori per diramarsi sulla membrana, — mentre dall'altra le onde sonore vi arrivano per un canale, il quale si apre alla superficie del corpo, e l'entrata delle stesse nella vescica ossea è resa possibile perciocchè la parete ossea della vescica è in questo luogo interrotta, e il vacuo che ne deriva viene ad essere chiuso da una membrana. La figura 211 offre lo schema di questi tratti fondamentali dell' organizzazione dell'apparato dell'udito. *A* è la vescica ossea dell' udito, *a* la membrana che è inserita nella continuità della sua parete sul lato del canale *B* che serve a condurre le onde sonore, *C* è il canale per cui il nervo dell' udito *E* si porta alla vescica, *bb* seno i fori nella vescica pei quali entra il nervo per ramificarsi sulla vescica membranosa *D*.

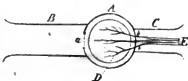



Fig. 211.

L'apparecchio, del quale ora abbiamo sbozzati i tratti principali, si trova nella parte petrosa dell' osso temporale, e la parte sua visibile all'esterno è l'orecchio (padiglione).

Le modificazieni che lo schema testè riportato deve provare affine di offrire un'immagine dell'apparecchio dell'udito umano, riguardano la vescica dell' udito, e l'apparecchio conduttore del suone. — La vescica perta il nome di **labirinto**, e consta d'una vescica rotonda, **vestibolo** a cui si congiungeno tre tubi arcuati (**canali semicircolari**), che metteno nel vestibolo con ambo le estremità. Nel vestibolo vi sono due vesciche membranacee (**sacchi del vestibolo**) le quali giacciono l'una presso l'altra, ed in ogni canale semicircolare vi è un tubo membranoso; i tre tubi dei tre canali semicircolari sonò in aperta comunicazione con una delle vescichette del

Fig. 211. Esposizione schematica del principio fondamentale nella struttura dell'organo dell'udito. (Vedi spiegazione nel testo).

vestibolo. L' insieme di queste vesciche e tubi chiamasi **labirinto membranoso**; rispetto a questo la vescica ossea con le parti che le appartengono chiamasi **labirinto osseo**. A questi si unisce un quarto tubo simile, **coclea**, il quale però non mette nel vestibolo che con una estremità sola, mentre con l' altra, che è chiusa da una membrana, comunica coll'apparato conduttore del suono. — L' apparato conduttore del suono è diviso perfettamente in una parte interna, ed in una esterna da una membrana, **membrana del timpano**, situata d' appresso al labirinto; la parte interna è **la cavità del timpano**, l' esterna il **meato uditorio esterno**, all' estremità esterna libera di quest' ultimo si trova un apparecchio il quale è destinato a ricevere le onde sonore ed ha la forma di una conca piatta cartilaginea (**orecchio esterno o padiglione**). Per una disposizione cosifatta le oscillazioni del suono così raccolte vengono dapprima condotte soltanto al timpano, e da questo debbono essere comunicate al labirinto. Ciò succede da un lato alla membrana *timpano secondario*, la quale chiude l'apertura della coclea nella cavità del timpano (**finestra rotonda**) per mezzo dell' aria di cui la cavità del timpano è sempre riempiuta mediante nna comunicazione colla faringe (**tromba di Eustachio**); e dall'altro lato poi mediante una catena di piccoli ossi (**ossicini dell' udito**) alla membrana che chiude l'apertura del vestibolo nella cavità del timpano (**finestra ovale**). — Qui appresso offriamo uno schema dell' organo dell' udito modificato secondo questi principii. Questa figura rappresenta in:

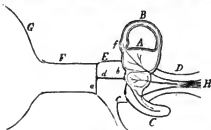



Fig. 212.

A il vestibolo del labirinto coi suoi due piccoli sacchi membranosi,

B un canale semicircolare, in cui si trova pure una continuazione otriforme del sacchetto membranoso del vestibolo; ad un'estremità del canale semic. osseo e membranoso si osserva una dilatazione vescicolare, l'ampolla *f*,

C la coclea,

D il meato uditorio interno attraverso il quale il nervo acustico si conduce al labirinto,

E la cavità del timpano,

F il condotto uditorio esterno,

G l'orecchio esterno, o padiglione,

Fig. 212. Schema più dettagliato della struttura dell' orecchio. (Vedi spiegazione nel testo).

a il timpano,
b la finestra del vestibolo (finestra ovale),
c la finestra della coclea (finestra rotonda),
d la catena degli ossicini dell' udito in forma d' una piccola colonna, che in parecchi animali (uccelli, anfibii), rappresenta da sola gli ossicini dell'udito,
e la tromba d'Eustachio.

In questo schema è in pari tempo indicata la distribuzione principale del nervo dell'udito *H* nei due sacchetti del vestibolo e nella coclea.

In questo apparecchio agiscono pure molti muscoli, alcuni dei quali muovono gli ossicini dell' udito, con che possono modificare i rapporti di tensione delle membrane, che sono unite con questi ossicini — mentre altri di ossi hanno il potere di mutare le posizioni dell' orecchio esterno. — Ambedue siffatti movimenti danno origine a modificazioni nella forza del suono, sia per accrescerla come per diminuirla.

Labirinto e nervo acustico.

Il labirinto è la parte principale dell' apparecchio dell' udito, anzi è l'organo acustico nel senso più stretto. Siccome ne abbiamo accennata qui sopra la composizione in generale, ci faremo adesso ad esporne i particolari.

Fig. 213.

Tutto il labirinto consta di una sola capsula ossea forte, la quale possiede due sole aperture maggiori, per le quali hanno accesso le onde sonore, e queste sono la **finestra del vestibolo** (*finestra ovale*), e la *finestra della coclea* (*finestra rotonda*). Oltre di ciò possiede anche un numero di piccolissimi fori per l'entrata dei rami del nervo acustico, come i due cosidetti acquedotti, i quali sono canali stretti che conducono alla superficie dell' osso petroso. Nel feto e nel neonato facilmente si riconosce la sua limitazione esterna, perciocchè la sua forte massa ossea si distacca chiaramente dalla massa molle e spugnosa dell' osso petroso che lo circonda; cosicchè lo si può preparare ed isolare con poca fatica. Negli adulti non è più questo il caso, ma viene riconosciuto soltanto dalle sue cavità, che sono altrettanti vuoti nella massa dell'osso petroso.

Fig. 213. Labirinto dell'orecchio sinistro. *a*. vestibolo, *b*. coclea, *c*. canale semicircolare superiore, *d*. canale semicircolare posteriore, *e*. canale semicircolare esterno, *f*. finestra ovale, *g*. finestra rotonda.

Il pezzo principale del labirinto è il **vestibolo**; cioè la vescica dell' udito propriamente detta (A negli schemi) alla quale si attaccano i canali semicircolari e la coclea solo come parti accessorie. La cavità del labirinto ha una figura triangolare piatta, che ha tre margini di limitazione d' una lunghezza pressochè eguale. Laonde noi distinguiamo nella cavità del vestibolo due superficie o pareti (una esterna ed una interna), tre margini (uno superiore, uno anteriore ed uno posteriore) e tre angoli (uno anteriore, uno posteriore ed uno inferiore). Per dare maggiore semplicità alla descriziono chiameremo il margine superiore *linea fondamentale, base*, o l'angolo inferiore, *apice del vestibolo*.

Fig. 214.

Alla metà dell'altezza del triangolo, vale a dire circa nel mezzo fra la base e l'apice, corre intorno alla periferia del vestibolo una cresta prominente all'interno (*cresta del vestibolo*) la quale d'altronde non si presenta con un carattere pronunciato che nella parete interna. Questa divide tutto il vestibolo in una parte della base, ed in una dell'apice, e vale ad indicare la divisione del vestibolo membranoso in un sacchetto sferico ed in uno elittico. Perciò anche le due fosse separate alla parete interna dalla cresta del vestibolo, portano i nomi di *recesso emisferico* e *recesso emiellittico*, di cui la prima di queste si trova nella sezione inferiore ossia nella sezione dell'apice del vestibolo.

La base del vestibolo è disposta in modo che veduta dall' alto s' incrocia ad angolo retto colla direzione dell' angolo superiore dell' osso petroso, e nella sua continuazione s' incontra colla superficie posteriore, e coll'anteriore dell'osso petroso sotto un angolo d'inclinazione quasi eguale. L'angolo posteriore del vestibolo giace quindi, nella posizione verticale del corpo, alquanto più basso dell'anteriore, e per l' istesso motivo l' angolo inferiore (apice) è diretto anche più all' innanzi ed all' esterno, e si trova quasi sotto l' angolo anteriore. Un piano che si può far passare attraverso la base e l' apice del vestibolo, s'incrocia pertanto in direzione obliqua con una linea retta che presso a poco corrisponde all' asse del condotto interno e dell'esterno dell'udito.

Fig. 214. Le due pareti del vestibolo dell'orecchio destro. *A*. parete esterna, *B*. parete interna; *a*. estremità del canale semicircolare superiore troncate e tagliate per mezzo, *b*. ampolla del detto canale, *c*. sbocchi del canale semicircolare esterno, *d*. in *A* sbocco inferiore del canale semicircolare posteriore, in *B* segmento dello sbocco medesimo, *e*. in *A* finestra rotonda, in *B* sezione della finestra stessa, *f*. *recesso semiellittico*, *g*. *recesso semisferico* colla sua *macula cribrosa*, *h*. *macula cribrosa superiore*, *i*. *macula cribrosa inferiore*.

Nella parte dell'apice della parete esterna del vestibolo si trova l'apertura di comunicazione di quest'ultimo col timpano, cioè la *finestra ovale*. La sua forma però non è esattamente ovale, ma rassomiglia a quella di una fava, poichè la parte superiore e l'inferiore della sua periferia sono concave all'insotto. L'asse longitudinale della finestra va dal margine anterioro fin quasi alla metà della larghezza della parete esterna.

Le due parti accessorie del vestibolo, *la coclea ed i canali semicircolari*, sono unite col vestibolo per modo, che la coclea incomincia all'apice, ed i canali invece più vicino alla base.

Ogni canale semicircolare ha una forma approssimativamente di un semicerchio in cui si distinguono il vertice e due branche. I canali semicircolari in numero di tre mettono con cinque aperture nella sezione di base della parete esterna del vestibolo e propriamente nell'ordine seguente.

Ai due punti estremi della baso (dell'angolo posteriore e dell'anteriore) sbocca il canale semicircolare superiore, il cui piano è disposto in modo, che nella continuazione viene tagliato perpendicolarmento dall'angolo superiore dell'osso petroso. Il vertice di questo canale è situato presso l'angolo superiore dell'osso petroso ed è indicato all'esterno da una sporgenza della faccia superiore dell'osso petroso. Nei neonati si vede siffatto canale collocato in quest'osso senza preparazione particolare.

Fig. 215.

Il canale semicircolare esterno è più corto ma più largo. È collocato in modo che il suo piano si trova sotto un angolo retto verso il piano del canale semicircolare superiore, vale a dire si trova approssimativamente orizzontale nella posizione retta, mentre il vertice dell'arco guarda all'infuori ed all'indietro. I due punti per cui sbocca nel vestibolo sono immediatamente sotto ai due sbocchi del canale semicircolare superiore, ma stanno però alcun poco più vicini l'uno all'altro che questi.

Il canale semicircolaro posteriore è situato in modo che il suo piano giace quasi parallelo alla superficie posteriore dell'osso petroso, ed è collocato perpendicolarmente verso il piano dogli altri due canali semicircolari. Il suo sbocco inferiore si trova quasi al

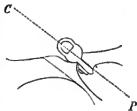



Fig. 215. Rapporto reciproco di posizione delle parti principali dell'udito; *CP*. direzione della *cresta petrosa*. Siccome in questa figura si indicano soltanto i rapporti reciproci di posizione, non s'è qui disegnato che un solo canale semicircolare in luogo di tre. Questa figura potrà essere intesa facilmente, se si confronti collo schema della fig 212.

disotto dello sbocco posteriore del canale semicircolare esterno. Il suo sbocco superiore si ritrova nel braccio posteriore del canale semicircolare superiore, cosicchè il canale semicircolare superiore ed il superiore hanno uno sbocco comune nel vestibolo. — Di questo canale se ne vede pure una parte nell'osso petroso dei neonati senza preparazione veruna.

In ciascun braccio d'ogni canale, vicino al punto dov'esso sbocca nel vestibolo, si riscontra una piccola dilatazione sferica *ampolla ossea*, la quale riceve il suo nome dal canale in cui essa si trova; ond' è che abbiamo un' ampolla ossea superiore, una posteriore (detta anche per la sua posizione inferiore) ed nna esterna. — Queste ampolle non si rinvengono nel braccio comnne del canale semicircolare superiore e del posteriore, e neppure in quello (posteriore) del canale esterno situato più vicino al braccio comune. — L' ampolla ossea superiore si trova quindi all' estremità anteriore del canale semicircolare superiore; l' ampolla inferiore all' estremità inferiore del canale semicircolare posteriore, e l' esterna all'estremità anteriore del canale semicircolare esterno.

A cagione della presenza di queste ampolle distinguonsi le due branche (bracci) di ogni canale semicircolare in semplice ed ampollare; congiungendosi la branca semplice del canale semicircolare inferiore colla simile dell'inferiore ha luogo la branca comune.

Dall'apice inferiore del vestibolo si parte la coclea. Nello schema riportato più sopra venne questa rappresentata come un condotto semicircolare, le braccia del quale sono così raccostate fra loro, ch' esso comparisce di fuori come un solo canale, di cui un braccio (*scala del vestibolo*) mette nell' apice del vestibolo, e l'altro (*scala del timpano*) nella cavità del timpano, verso la qnale per altro il sno orifizio (*finestra rotonda*) è chiuso da una sottile membrana (*membrana secondaria del timpano*). — La coclea può considerarsi anche come nn condotto, il quale nasce all'apice del vestibolo e termina in un fondo cieco, che ha nel suo principio l'apertura di comunicazione (*finestra rotonda*) verso la cavità del timpano, ed è poscia per mezzo d'una lamina diametralmente disposta, ma che non giunge fino nel fondo cieco, diviso per il lungo in due parti per modo, che queste nel fondo cieco del canale stanno in connessione fra loro; mentre nella parte iniziale la separazione è così completa da non poter giungere alla finestra rotonda partendo dal vestibolo. Il fondamento della struttura della coclea è perciò un canale a fondo cieco (*canale della coclea*), il cui punto d' attacco è aperto nel vestibolo. La lunghezza di questo canale, misnrata nel suo asse, è quasi la metà di quella dei tre canali semicircolari presi insieme; la sezione trasversale è pressochè circolare, ed ha un diametro all'estremità aperta ch' è quasi il doppio di quello dell'estremità chiusa. Il principio, (l'estremità aperta) del canale con la punta inferiore del vestibolo e la parete esterna

dello stesso, è impiantato sotto la finestra ovale in modo che la sua cavità si trova in immediata continuità con la cavità del vestibolo. Da questo punto d'impianto l'asse del canale si innalza all'esterno in direzione quasi perpendicolare, ma si rivolge però subito in basso. Il luogo di questo rivolgimento è come un ringonfiamento visibile, immediatamente al disotto della finestra ovale, e chiamasi come tale *promontorio*. La direzione discendente che il canale prende nel promontorio passa tosto in quella di una spirale di coclea onde il canale è ravvolto in forma di lumaca sul margine anteriore del vestibolo. Il corpo a forma di lumaca, che da ciò ne risulta, consta di due giri e mezzo, e nella sua figura notansi principalmente: — 1) *la base* formata dal primo giro più grande, — 2) *la punta* o *cupola* più sottile formata dall'ultimo giro (più piccolo), — 3) *l'asse* che va dal punto mediano della base all' apice. Con l'aiuto di questi punti si comprende facilmente la posizione ed in parte anche la figura della coclea. Anzi tutto devesi considerare che la base di questa coclea è il luogo d'entrata delle fibre nervose che in essa si ramificano, e che deve giacere perciò nel fondo del *poro acustico interno*. Il canale della coclea dopo un breve corso si rivolge di nuovo in direzione dal basso in alto, e l'asse perciò intorno cui gira la spirale deve giacere più in alto che non l'apice del vestibolo, — e giace quasi all'altezza del margine iuferiore della finestra ovale. La direzione dell'asse della coclea è perpendicolare alla tromba di Eustachio e l'apice della coclea stessa tocca la parete di questo canalo. Da questa posizione dell' asse della coclea e dalla posizione della parete interna del vestibolo di cui si è già parlato risulta altresì, che al margine anteriore del vestibolo, a cui sta vicino, come si è di sopra notato, il margine della base della coclea, deve quest' ultima incontrarsi colla prima ad angolo ottuso aperto all'interno. — Le spire del canale della coclea si toccano reciprocamente solo nella parte più prossima all'apice della stessa come in un guscio di lumaca; la prima spira (posta alla base) è ordinata in un cerchio più ampio, ma però in modo che tocchi la seconda spira, lasciando uno spazio libero da essa circoscritto, il cui fondo è formato da una parte della circonferenza di quella parte del canale cocleare, la quale sta come seconda spira. Questo spazio cavo è riempito da una massa ossea porosa, *massa riempiente*. — Se si esporta dalla coclea la parte esterna visibile del canale ed i fondi intermedii delle spire, allora resta un corpo, il quale si chiama *perno* o *modiolo*. Chiamasi base di questo la superficie più profonda che giace nella base della coclea. — La parte più vicina alla base (che consta dolla parte del canale della coclea che sta rivolta all'asse della prima ed in parte della seconda spira allato la massa riempiente) chiamasi *columella*, — quella che sta alla parte superiore (ch' è formata da parti del canale della coclea che giacciono più

vicine all'asse e che toccansi l'un l'altra nella metà della terza ed in parte della seconda spira) dicesi *lamina del modiolo*. — Internamente il canale della coclea è diviso nel senso della sua lunghezza in due parti, delle quali una è posta più vicina alla base, *canale cocleare inferiore*, l'altra, *canale cocleare superiore*, più vicina all'apice della coclea. — Questa divisione vien fatta in una parte della sua larghezza da una lamina ossea, e nell'altra da una lamina membranacea, la quale vien chiamata *lamina spirale*. La parte ossea della lamina spirale, ovvero lamina spirale ossea, è una laminetta di sostanza ossea porosa, ch'è attaccata con un orlo largo alla parete del canale cocleare e con un orlo più tagliente è libera nell'interno del canale. Il luogo d'inserzione è la linea mediana della parte della circonferenza del canale della coclea rivolta al modiolo, e la posizione della lamina è veramente perpendicolare all'asse della coclea. Pertanto, al limite tra il vestibolo e la coclea prende una direzione parallela all'asse della coclea, mentre il suo punto d'inserzione è alla parete interna del vestibolo, per modo che il canale cocleare inferiore viene perciò separato dalla congiunzione diretta col vestibolo. Questo condotto ha al contrario un'apertura nel vestibolo, che giace sotto il promontorio e che vien chiusa dal timpano secondario, cioè la finestra rotonda. Per tale disposizione il principio del canale superiore della coclea chiamasi scala del vestibolo, e quella della parte inferiore scala del timpano.

Parleremo più avanti sull'estremità superiore della lamina spirale, uncinetto, non che sulla parte membranacea della lamina spirale.

L'interno del labirinto è riempito da un fluido acqueo *perilinfa* che bagna immediatamente il sottile periostio interno del labirinto che è coperto da un epitelio pavimentoso semplice. Nel vestibolo e nei canali semicircolari, nuotano in quest'acqua delle sottili vesciche membranose, la cui base è una membrana priva di struttura, coperta al di fuori da uno strato finissimo di fibre di tessuto cellulare, e di dentro da un epitelio pavimentoso semplice. Una di queste vesciche (*sacchetto sferico* o *rotondo*) è situata nell'apice del vestibolo, ed il *recesso emisferico* indica come sia disposta sulla parete interna. L'altra vescica (*sacculo elittico*) giace nella parte basale del vestibolo, e la sua cavità si continua in canali stretti membranosi di uguale struttura, che sono situati nei canali semicircolari di cui hanno anche la forma, per cui ciascuno di essi possiede ancora un'ampolla (*ampolla membranacea*). Questi canali ricevono il nome di *canali semicircolari membranacei*, e poichè tutti sboccano nel *sacchetto elittico*, così vien detto pure quest'ultimo *alveo comune dei canali semicircolari*. L'interno di queste vesciche e canali è riempito parimenti da un fluido acqueo *endolinfa*.

Il nervo acustico si dirama sui sacchetti del vestibolo e sulle ampolle membranose, e qui si trova nella condizione più favorevole per ricevere le onde sonore, mentre è situato in qualche distanza dalla parete appunto nel sito dove queste si rifrangono. Il nervo acustioo è altrimenti distribuito nella coclea, perocchè si trova nella parte membranosa della lamina spirale, che dal margine libero della porzione ossea della lamina spirale si distende trasversalmente fino alla parete del condotto dolla coclea cho vi stà dirimpetto dove l'attacco è indicato da una piccola cresta (*lamina spirale accessoria*).

La struttura di questa lamina spirale membranosa è abbastanza composta, nè la fisiologia vi ha ancora rivolta sufficiente at-

Fig. 216.

tenzione, per cui non si può darne quì una descrizione minuta, ma è d'uopo di ricorrere per questo riguardo ai libri d'istologia. I tratti fondamentali di questa struttura sono i seguenti: mentre il periostio di quella superficie della lamina spirale ossea che guarda verso la base della coclea, del pari che il periostio della parete del canale della coclea è sottile e rivestito d'un epitelio pavimentoso semplice, il periostio della superficie opposta della lamina spiralo che guarda la cupola, quello cioè che immediatamente trapassa nella lamina spirale membranosa, si compone a formazioni particolari snlla stessa parte ossea della lamina spirale e poscia anche sulla membranosa della lamina medesima. Si solleva cioè anzitutto con una base più larga dalla parte del periostio più vicina all'asse una seconda lamina spirale membranosa che termina con un margine libero, e nel soloo che ne risulta fra le due spirali membranose s'innalzano dalla spirale inferiore (che è fissata ad ambo i margini) lo terminazioni delle fibre del nervo dell'udito in forma di processi particolari, i quali sono disposti radialmento verso l'asse della coclea e sorgono con sottile peduncolo in vicinanza dell'asse, ed all'estremità loro che più è lontana dall'asse stesso vanno a finire in una punta e con tre terminazioni clavate, che giacciono l'una sull'altra.

Fig. 216. Sezione della lamina spirale della coclea secondo *Kölliker*. *a. n.* lamina spirale ossea, *o.* lamina spirale membranosa, *b. c.* seconda lamina spirale membranosa, *d.* solco spirale sotto di quest'ultima, *l. g. h. i. k.* ramo del nervo acustico colla sua terminazione sulla lamina spirale membranosa.

La lamina spirale membranosa non divide perfettamente, come nol fa neppure l' ossea, i due canali della coclea; al fondo cieco del canale della coclea terminano cioè ambedue le parti della lamina spirale con un margine acuto, perlocchè rimane in questo sito una congiunzione d' ambedue i canali detta *elicotrema.* — L'apice del canale semicircolare è quello che nello schema più sopra riportato fu considerata come coclea. L' ultima estremità della lamina spirale ossea, del pari che quella della membranosa, sono dette a motivo della loro particolare figura (vedi figura di contro) *uncinetto osseo* ed *uncinetto membranaceo della coclea.*

Fig. 217.

Il nervo acustico entra nel labirinto pel condotto uditivo interno, nel quale penetra direttamente dopo la sua origine dal cervello. Il condotto uditivo interno va in linea retta all' esterno verso la parete interna del vestibolo. Esso non serve solamente da conduttore al nervo dell' udito, ma anche al nervo facciale, il quale nel profondo del canale uditivo interno entra nel canale di Faloppio. Perciò ne viene un particolare modo di condursi alla fine del meato uditivo interno. Lo stesso cioè è diviso da una cresta ossea a mezzaluna, posta orizzontalmente, in una fossa superiore ed in una inferiore. Nella superiore trovasi il principio del canale di Faloppio e poichè giace nella stessa anche una parte del nervo acustico, merita perciò di essere riguardata come già faciente parte del canale di Faloppio; la fossa inferiore quindi appare come l' estremità propria del canale acustico interno, come una parte appartenente all'organo dell'udito. Questa fossa inferiore s' incontra con l' apice della parete interna del vestibolo (cioè la parte del vestibolo corrispondente al recesso emisferico). La base della coclea giace alla parte terminale della parete anteriore del condotto uditivo interno. — Il nervo acustico entrato nel condotto uditivo interno dividesi in due parti, cioè nel n. della coclea e nel n. del vestibolo. — Il n. della coclea si risolve in breve in una grande quantità di filetti i quali penetrando nel modiolo decorrono paralleli all' asse della coclea per entrare nella lamina spirale; i numerosi fori nella sostanza ossea alla base del *modiolo* che corrispondono a questi fili, formano un leggiadro tratto spirale (*tratto spirale cribroso*) nella suindicata parte anteriore del fondo cieco del condotto interno dell'udito. Nell'asse del modiolo si trova un canale un po'più grande (*canale del modiolo*) che conduce i fili nella lamina spirale che è nel vertice della coclea. — Il n. del vestibolo entra nel vestibolo con tre rami,

Fig. 217. *Elicotrema. a.* parete della coclea, *b. uncinetto membranaceo, c. uncinetto osseo, d. elicotrema.*

uno superiore, un medio ed un inferiore, ed il sito d'ingresso di ciascheduno è indicato da un tratto cribroso (*macula cribrosa*) della parete interna del vestibolo. La grossa macula cribrosa media si trova nel recesso emisferico e conduce i nervi al sacco sferico; essa forma quindi propriamente la divisione tra la fossa inferiore del condotto uditivo interno ed il vestibolo. Le due altre macule cribrose trovansi nella cresta del vestibolo, e distinguonsi in una superiore, ed un' altra inferiore. Alla macula cribrosa superiore guida un condotto laterale più stretto, che è nella parte posteriore della fossa superiore del condotto interno dell'udito; essa si trova nella cresta del vestibolo presso il margine anteriore del vestibolo e conduce dei nervi al *sacchetto elittico*, all' *ampolla superiore* ed all' *ampolla esterna* (probabilmente anche al *sacchetto sferico*). Nel sito di questa macula cribrosa sorge la cresta del vestibolo in forma d'una prominenza forte ed acuta (*spina del vestibolo*, *cresta piramidale* degli Aut.) — La macula cribrosa inferiore si trova nella cresta del vestibolo vicino al margine posteriore del vestibolo e procura ai fili del nervo l'accesso all'*ampulla posteriore* (ed al *sacchetto elittico?*) Uno stretto condotto accessorio guida parimenti nella parte posteriore della fossa inferiore del meato interno dell' udito. Nei luoghi, dove i nervi si portano ai piccoli sacchi del vestibolo si trovano internamente sulla parete di questi ultimi de' piccoli gruppi di cristalli calcarei (pietre acustiche, *otoliti*).

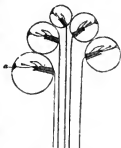



Fig. 218.

Apparecchio conduttore del suono.

L'apparato conduttore delle onde sonore è formato di due parti principali. L'una è posta più all'esterno ed ha l'ufficio solamente di raccogliere la massa delle onde sonore e di guidarle all' interno, l' altra serve a condurre nel labirinto le onde medesime raccolte e modificate in forza e direzione. La prima parte è il condotto uditivo esterno col padiglione dell'orecchio, che rappresentano insieme un canale con allargamento imbutiforme all'estremità esterna. La seconda parte è la cavità del timpano la quale ha

Fig. 218. Schema della coclea. Cinque sezioni dei ravvolgimento della coclea insieme ai nervi che entrano. *a.* lamina spirale accessoria, *b.* fili dei nervi. La sezione schematica della lamina spirale s'intenderà facilmente se si confronti la spiegazione annessa alla fig. 216.

particolari disposizioni, che fanno conoscere le sue relazioni funzionali già spiegate. Poichè il timpano per le sue relazioni di spazio e funzionali è la cavità che segue immediatamente il labirinto, così fa d'uopo descriverlo pel primo.

Il **timpano** è una cavità di forma irregolare dell'osso petroso, la quale confina da un lato verso l'interno col labirinto, ed all'esterno col condotto uditivo esterno. La sua posizione intermediaria tra queste due parti, è già stata indicata più sopra; non resta quindi che di ricercare, per quanto lo permettono le nostre attuali cognizioni sulla fisiologia del condotto uditivo, le relazioni che passano tra la sua struttura e questa posizione. — Riguardo a ciò conviene in prima notare che le onde sonore non ponno entrare direttamente dal condotto uditivo esterno nel timpano; ma che al limite fra l'uno e l'altro incontrano una membrana, che separa perfettamente tra loro le due cavità, e quindi le onde sonore sono in prima raccolte dal condotto uditivo esterno, il quale serve di nuovo punto di partenza verso il timpano ed il labirinto. Questa membrana è la **membrana del timpano**. Essa è sottile e consistente ed è formata da tre laminette. La mediana merita di essere riguardata come la base della formazione della membrana del timpano; essa è di natura fibrosa, e consta alla sua volta di due strati, uno esterno di fibre essenzialmente radiali, e l'altro interno a fibre concentriche; tutte e due si uniscono alla periferia ad un anello cartilagineo fibroso, il quale è attaccato all'estremità interna del condotto uditivo esterno ad una scanalatura annulare (*solco timpanico*). La lamina esterna è una continuazione molto assottigliata della pelle esterna, e l'interna una parte similmente assottigliata della mucosa che tappezza il timpano. Il contorno esterno della membrana del timpano è ovale, e per la sua posizione è parallela alla faccia posteriore dell'osso petroso.

Lo spazio limitato dalla membrana del timpano, la **cavità del timpano**, è irregolare, il cui diametro più corto è diretto dall'esterno all'interno, e da un lato si continua posteriormente nelle cellule del processo mastoide (*cellule mastoidee*), che contengono aria, e dall'altro comunica all'innanzi, a mezzo d'un canale angusto che parte appunto internamente dalla membrana del timpano (*tromba di Eustachio*), colla cavità della faringe. Il suo rivestimento e quello delle cellule mastoidee sono una continuazione della mucosa della faringe, assottigliata però di molto e guernita soltanto d'un epitelio semplice pavimentoso. Le pareti superiore ed inferiore, anteriore e posteriore del timpano sono formate da una massa ossea spugnosa nella quale solo alla parete posteriore notasi l'entrata alle cellule del processo mastoideo (*adito alle cellule mastoidee*), e sulla parete anteriore il principio della tromba d'Eustachio (*ostio timpanico della tromba d'Eustachio*). Una forma più determinata hanno solo la parete interna che tocca col labirinto e l'esterna

formata dalla membrana del timpano, che amendue sono situate parallelamente alla superficie posteriore dell'osso petroso. L'estensione della parete interna è tale, che la sezione dell'apice della parete esterna del vestibolo ed una gran porzione della coclea sono coperte dalla massa ossea ond'è costituita; delle parti del labirinto non sono visibili che la finestra ovale, la rotonda ed il promontorio situato in mezzo ad esse. Quest'ultimo per altro e le circonferenze delle due finestre sono anche coperte da una massa ossea superficiale in modo, che ambedue le finestre giacciono alquanto infossate; ciocchè vale specialmente per la rotonda. — La parete esterna è formata dalla superficie interna della suddescritta membrana del timpano e da una piccola faccia liscia semicircolare (*piano timpanico*), cui aderisce una parte degli ossicini dell'udito.

La **tromba d'Eustachio** è un canale della lunghezza d'1—1 $^{1}/_{2}$ ", il quale, cominciando con un'apertura molto angusta piuttosto rotonda nella parete anteriore della cavità del timpano (*ostio timpanico*), decorre all'innanzi passando per un canale osseo tra la parte petrosa e la squamosa dell'osso temporale (*parte ossea della tromba di Eustachio*), cioè in una direzione parallela alla superficie posteriore dell'osso petroso, e quindi si continua in un tubo cartilagineo (*parte cartilaginea*) nella direzione medesima fino al margine posteriore della lamina interna del processo pterigoide dell'osso sfenoide, dove vicino all'estremità posteriore del turbinato inferiore termina dilatato con un margine rigonfiato e in forma di tromba (*ostio faringeo*). Se non che la parte cartilaginea è all'interno solo ed in alto formata di una vera cartilagine (della specie della cartilagine gialla), la cui parete inferiore esterna, che si unisce alla *fessura del Glaser* (di che diremo in appresso) non è chiusa che da un tessuto fibroso. L'interno della tromba d'Eustachio è rivestito dalla continuazione della mucosa della faringe nella direzione della cavità del timpano, la quale per altro non è qui ancora così sottile come nella cavità nominata e possiede un epitelio pavimentoso stratificato.

Le forme del processo cocleare prodotte dalla disposizione dei muscoli del martello e della staffa alla parete interna, e dell'eminenza piramidale alla parete posteriore, vedi questi muscoli. Sulla struttura della membrana del timpano, vedi *von Tröltsch* Beiträge zur Anatomie des menschlichen Trommelfelles in der Zeitschrift v. Siebold und Kölliker. Bd. IX.

Nell'interno della cavità del timpano si trova la catena degli **ossicini dell'udito**, i quali servono a condurre il suono dalla membrana del timpano sulla finestra ovale. Questi sono in numero di tre.

L'ossicino esterno è il *martello*, che è incastrato nella membrana del timpano ed è perciò il primo che viene posto in movimento

dalle onde sonore, che colpiscono la membrana; — il più interno è la *staffa*, che fissato su quella membrana che chiude la finestra ovale, comunica i suoi movimenti all' acqua del labirinto; — *l'incudine* è anello di congiunzione pei due ossi testè nominati, poichè è nnito con essi e comunica alla staffa i movimenti del martello. Ambedue queste ossa hanno ciascnno il sno muscolo speciale; l' incudine ne manca e comunica i movimenti del martello alla staffa, e propriamente, come dimostreremo, modificandone la direzione. La sua posizione è perciò come quella d' nn menisco (Vedi sui diversi modi delle articolazioni nell'osteologia).

Il **martello** è nn osso, che ha presso a poco la forma della metà snperiore d' nn femore. Quella parte, che corrisponde alla diafisi del femore (**manico o manubrio**) è alla sua estremità libera munita d'un apice rotondato e giace verticalmente all' ingiù frammezzo le lamine fibrose della membrana del timpano, cosicchè il suo apice si trova appunto nn poco al di sotto del centro di quest'ultima; questo tratto della membrana del timpano è tirato all'indentro e chiamasi **umbilico** del timpano. La parte del martello che articola coll' incudine è **la testa**, il quale ha nna forma rotonda schiacciata dall' innanzi all'indietro, ed alla sua parte posteriore porta nna faccia articolare per ricevere l' incudine. Nell' istesso modo come il capo del femore è congiunto al suo corpo mercè il collo, e come all' angolo tra il collo ed il corpo sporge il trocantere; così anche il capo del martello è congiunto col manubrio mercè nn pezzo rotondo sottile, **collo del martello**, il quale forma col manubrio un angolo ottuso; e nella parte prominente di qnest' angolo si solleva una forte prominenza, *il processo ottuso*. Quest'ultimo preme la membrana del timpano un po' all'esterno, ed è la parte più superiore del martello rinchiusa in questa membrana. Il collo guarda libero all'insù ed all'interno nella cavità del timpano, e la testa è posta al disopra della membrana del timpano nel piano timpanico. Dalla faccia anteriore del manubrio, vicino al processo ottuso tanto nel feto come nei neonati si parte nn processo lungo e sottile (*processo lungo* ovvero *Foliano*, che per l'incisura del Glaser si porta all' esterno, e si poggia sul lato interno della mascella inferiore. Negli adnlti questo processo non si riconosce più che come una piccola protuberanza acuta (*processo spinoso*), la quale si continna in un cordone fibroso (*leg. anteriore del martello*), che si attacca alla spina angolare dell' osso sfenoide e serve essenzialmente a fissare il martello. — Dalla parte posteriore dello stesso punto del mannbrio si porta alla periferia ossea posteriore della membrana del timpano nn piccolo legamento piatto formato da una piega della mucosa (*leg. posteriore del martello*). — La testa del martello è inoltre lassamente attaccata mediante nn piccolo legamento piatto fibroso al margine superiore del piano timpanico (*leg. superiore del martello*). — Il martello poi oltre al suo attacco alla membrana

del timpano s'inserisce ancora anteriormente e posteriormente all'anello del timpano e colla testa al piano timpanico.

L'**incudine** ha un corpo che ha la figura di un triangolo equilatero. Il suo vertice (*processo breve*) è rivolto all'indietro, la sua base giace sul davanti verso la testa del martello con cui è articolata. Mediante un debole fascio fibroso che sta allato del leg. superiore del martello (*legamento del corpo dell'incudine*, o *leg. superiore dell'incudine*) è attaccata l'incudine al *piano timpanico*, sovra il quale ella giace, ed al vertice è fissata pure con un piccolo legamento fibroso teso (*legamento dell'apice dell'incudine* o *leg. posteriore dell'incudine*) al margine posteriore del piano timpanico. Dall'angolo inferiore della base discende un processo sottile (*processo lungo*) parallelo al manubrio del martello nella cavità del timpano, il quale è curvato dall'interno all'esterno a forma di S; la metà superiore più vicina al corpo presenta la convessità rivolta all'interno e nell'inferiore all'esterno. Sulla superficie interna della sua estremità inferiore porta un processo somigliante ad un fungo (*ossicino lenticolare del Sylvio*), per mezzo del quale s'articola colla staffa.

La **staffa** ha una forma, che è espressa esattamente dal suo nome. La sua *predella* (*base*) ha, al pari della finestra ovale, la forma d'una fava e possiede un margine superiore convesso, ed un inferiore concavo. Essa è congiunta colla membrana della finestra ovale in modo, che tra essa e la cornice della finestra rimane uno stretto lembo membranoso (*lembo membranaceo*), che permette alla predella di muoversi. Sulla faccia esteriore della predella si sollevano ambedue le branche, che sono situate in un piano orizzontale; l'anteriore è meno curva (*branca anteriore o rettilinea*), più curva la posteriore (*branca posteriore o curvilinea*). Ambedue le branche sono incavate al di dentro a foggia di solco e al di fuori coincidono in un bottoncino (*testa*), che posa sopra un collo corto (*collo*) ed alla sua faccia esteriore porta una superficie d'articolazione della forma d'una palla cava, che serve alla congiunzione coll'*ossicino del Sylvio*. — Il vuoto tra la predella e le branche della staffa è riempito da una membrana fibrosa coperta d'ambo i lati dalla mucosa (*membrana otturatoria*).

La riunione reciproca degli ossicini dell'organo dell'udito avviene nei siti indicati per articolazioni ordinarie con cartilagine articolare, membrana sinoviale e capsula fibrosa. Una piccola articolazione simile trovasi, secondo *Pappenheim*, alla punta dell'incudine tra questa ed una piccola sporgenza ossea al margine del piano timpanico; il legamento dell'apice dell'incudine sarebbe allora un legamento che coadiuva questa congiunzione.

Tutta la serie di questi ossi rappresenta perciò un tutto articolato, il quale ha ai suoi due punti estremi dei punti di congiunzione

mobili, alla membrana del timpano cioè ed al lembo membranaceo; ed una solida unione solamente all'estremo anteriore e posteriore del *piano timpanico* mercè il legamento dell'apice dell'incudine ed il legamento anteriore del martello. **L'importanza funzionale degli ossicini** dell'orecchio dev'essore fondata su questa maniera di articolazione interna tra loro e sul modo di attaccarsi. Osservando sotto questo rapporto le suindicate relazioni si trova che la mobilità che ne risulta è tale, per cui da essa possono essere trasportate soltanto le onde sonore, le quali colpiscono la membrana del timpano nella direzionò dell'asse del condotto uditivo esterno. Diffatti la congiunzione per articolazione tra la testa del martello e la base doll'incudine è un ginglimo, il cui piano di movimento giace parallelo al piano della membrana del timpano, per cui quei movimenti che pervongono al manubrio dal davanti o dal di dietro, devono produrre un movimento del martello sull'incudine nel piano di movimento della loro articolazione, onde la baso dell'incudine può essere spinta alquanto più in alto o più abbasso senza per altro che l'incudine stessa ne risenta un movimento vorso l'interno. — Se non cho la troclea di quest'articolazione è in pari tompo ootanto incavata, che per ciascun movimento che viene dall'esterno, ambodue le ossa vengono mosse come un corpo solo, cioè intorno ad un asse quasi orizzontale cho passa pel processo acuto del martello e dell'apice dell'incudine. I legamenti che si trovano in questi due punti (*leg. anteriore del martello* e *leg. dell'apice dell'incudine*) fanno le veci di legamenti dell'apice ed il *leg. superiore del martello* unito a quello del corpo dell'incudine sostituisce i legamenti d'impedimento. Ogni movimento che viene comunicato dal di fuori al manubrio del martello produce una rotazione intorno all'asse di già indicato, ed imprime così all'*ossicolo lenticolare* un movimento all'interno che spinge la staffa entro la finestra ovale. Il movimento per altro che ne risente l'ossicolo del Silvio è circolare e quindi ancho verso l'alto. Tuttavolta devesi notare ohe il movimento della staffa rimane quindi direttamente rivolto all'interno in conseguenza dell'articolazione sferica tra l'*ossiculo del Silvio* e la *testa della staffa*, come anche perchè a ciascun movimento della staffa sì in alto che in basso s'oppongono de'piccoli legamenti dolla m. mucosa ohe dall'alto e dal basso si portano ai lati della staffa. — Laonde riconosceremo essere

Fig. 219.

Fig. 219. Martello, incudine e timpano veduti dal di dentro. *a. leg. superiore del martello*, *b. leg. anteriore del martello*, *c. leg. dell'apice dell'incudine*, *H H.* asse comune di rotazione del martello e dell'incudine.

scopo degli ossicini dell' udito di condurre direttamente al labirinto le onde sonore che entrano appunto direttamente nel meato uditorio, e di ricevere fra quelle che giungono oblique la sola componente nella direzione dall' esterno all'interno, mentre tolgono ogni efficacia a quelle che vanno dall'indietro all'avanti.

Il *m. tensore del timpano* ed il *m. stapedio* sono i due muscoli proprii degli ossicini dell' udito. Il primo appartiene al martello, il secondo alla staffa; all' incudine, quale menisco, non appartiene nessun muscolo speciale.

Il *m. tensore del timpano* si parte dalle pareti d'un canale osseo (*semicanale pel tensore del timpano*), che decorre propriamente sopra la tromba ossea di Eustachio, ed il suo tendine esce all'esterno per un'apertura dell' estremità timpanica di questo canale, e quindi in direzione perpendicolare verso il timpano si reca alla parte superiore del manubrio del martello. Tranne quest' orifizio il canale è chiuso alla sua estremità timpanica da un fondo cieco. La laminetta che opera la chiusura è chiamata *processo cocleare*. — Il nervo di questo muscolo viene dal ganglio ottico (vedi vasi e nervi dell'organo dell'udito).

Anche il *m. stapedio* è riposto in una guaina ossea dalla cui parete egli sorge. Questa si trova sopra una piccola eminenza (*eminenza piramidale*) alla parete posteriore della cavità del timpano, all'altezza della finestra ovale. Essa è aperta di dietro verso il canale di Faloppio, donde il *n. stapedio*, ch'è un ramo del *n. facciale*, entra nel muscolo, ed ha alla sua cima un orifizio circolare, dond' esce il tendine del muscolo per recarsi alla parte posteriore della *testa della staffa*.

Fig 220.

I due muscoli hanno un' azione analoga, solamente quella del muscolo tensore del timpano è più estesa e quindi più importante. Questo muscolo cioè tira prima di tutto il manubrio del martello all' interno, per cui non impedisce solo la sua mobilità; ma tende ancora la membrana del timpano che deve seguire i movimenti del manubrio del mar-

Fig. 220. I due muscoli degli ossicini dell' orecchio. *a. m. tensore del timpano*, *b. m. stapedio*, *c.* il vestibolo aperto.

tello all'interno, e diminuisce perciò la sua permeabilità alle onde sonore; — nondimeno il lungo processo della staffa viene ad un tempo indirettamente premuto e reso più fisso ed immobile nella finestra ovale; — forse qnesta pressione della staffa sull'acqua del labirinto cagiona ancora una tensione all'esterno del timpano secondario, e quindi anche in questo una diminuzione nella facoltà di trasmettere le onde sonore. — Il *m. stapedio* preme in prima soltanto la staffa tirandola obliquamente e fissandola nella finestra ovale, e probabilmente agisce anche sul timpano secondario nel modo che poco fa si è detto. Tutti e due i muscoli ponno perciò, in una estensione più o meno grande, fissare gli ossicini dell'udito e distendere la membrana del timpano. La loro azione dunque consiste nell'arrestare principalmente la comunicazione dei suoni, ed in particolare quella comunicata per mezzo degli ossicini dell' udito, e quindi di moderare l' impressione di un troppo forte suono.

La mucosa della cavità del timpano non copre solamente le pareti di questa cavità, ma anche le parti ivi contenute, cioè gli ossicini dell' udito con i loro tendini e la corda del timpano; e nel portarsi ad esse forma delle lamine libere e delle pieghe come il mesenterio. La lamina mucosa che va sul corpo dell'incudine è stata disopra descritta come leg. del *corpo dell'incudine*, e quella che va al martello dal di dietro all'innanzi e che forma colla membrana del timpano una tasca, venne descritta come leg. *posteriore* del martello; una piega simile che contiene il processo lungo del martello giace innanzi al manubrio dello stesso, — pieghe più grandi contengono la corda del timpano, i tendini del m. tensore del timpano e del m. stapedio e la staffa.

Il meato uditorio esterno, che condnce al timpano le onde sonore è un canale pinttosto largo, il quale comincia nel sito noto davanti del processo mastoide e si porta all' interno. La sua direzione è ascendente verso l'interno. Più vicino al timpano ha esso una dilatazione, perchè la parete inferiore prende una direzione più all' ingiù e l' anteriore invece si trova diretta piuttosto all'innanzi, cosichè se non vi fosse il timpano, qnest' ultima parete trapasserebbe immediatamente nella parete anteriore (esterna) della tromba d'Eustachio; in altri termini il condotto dell'udito si spinge all'interno in una direzione alquanto ascendente, finchè la sua parete superiore posteriore tocca il margine del timpano: senonchè avendo il timpano una posizione obliqua (parallela alla faccia posteriore dell'osso petroso) le parti rimanenti della parete del condotto acustico devono tuttavia continuare, come infatti accade, poichè si distaccano a modo di tromba l' una dall' altra. Ciò è più sorprendente nella parete inferiore anteriore, poichè la parte del timpano che vi aderisce giace più d'ogni altra verso l'interno. Quella parte del condotto acustico interna e dilatata che ne risulta, può

essere chiamata col nome di *seno del meato uditivo esterno;* un'eminenza trasversale la quale scompare soltanto alla periferia superiore posteriore e che è del resto pronunciata assai fortemente (*eminenza trasversa*) indica la separazione di questa parte del rimanente del condotto uditivo.

Fig. 221.

Nella parete anteriore del condotto acustico si trova una fessura ossea (fessura del Glaser) che si continua anche nella parte anteriore (esterna) della porzione ossea della tromba d'Eustachio, ed è un residuo della fessura branchiale, la quale nel feto arriva fino all'orecchio. Questa non serve nell'adulto a scopo veruno per l'organo dell'udito, ed è chiusa da un tessuto fibroso, ad eccezione del punto per cui passa la corda. del timpano. Questa fessura si continua anche sulla parte cartilaginea della tromba, ed è chiusa quì da quella laminetta fibrosa già mentovata che compie il canale della tromba cartilaginea.

L'orecchio esterno (*conca* o *padiglione*) ovvero l'apparecchio che serve a ricevere le onde sonore presenta molte ripiegature ed ha in complesso la forma di una cartilagine a foggia di conca, la quale dal margine scabro è attaccata all'apertura esterna del meato dell'udito. Essa appartiene alle cartilagini gialle, ed è rivestita d'una pelle sottile e spoglia di grasso che vi aderisce saldamente. Quei muscoli che dal cranio si portano all' orecchio esterno muovono quest' ultimo come un corpo solo; quei muscoli che aderiscono ad esso possono cangiare la sua figura ma non sono pel solito esercitati abbastanza.

Le eminenze e gli infossamenti dell' orecchio esterno hanno particolari denominazioni. Il margine esterno ripiegato è detto *elice;* la sua estremità che rientra sul davanti nell' orecchio è detta *gamba dell'elice;* sul principio di quest' ultima sporge infuori non visibile attraverso la pelle una spina (*spina dell'elice*); una prominenza rotondata corre parallela all'elice (*antelice*), e questa comincia dinnanzi ed all' alto con due gambe (*gambe dell' antelice*) e termina al margine posteriore inferiore dell'orecchio con un promontorio piatto (*antitrago*); dirimpetto all'antitrago sta sul dinnanzi una piastra simile (*trago*); tra l'uno e l'altro v'è un'incisione (*incisura intertragica*); trovasi egualmente una incavatura tra il trago e la gamba dell' elice (*solco auricolare anteriore*) ed uno tra l'estremità dell'antelice e l' antitrago (*solco auricolare posteriore*). L' infossamento fra le due gambe dell' antelice chiamasi *fossa*

Fig. 221. Veduta interna della metà inferiore del meato uditivo esterno (*A*), della cavità del timpano (*B*) e della tromba d' Eustachio (*C*). *a. solco timpanico*, *b. eminenza trasversa* del meato uditivo esterno, *c. seno del meato esterno uditivo.*

triquetra, quello tra l'antelico e l'elice *fossa scafoide;* quello tra l'antelice, il trago e l'antitrago *conca dell'orecchio*. La conca è divisa in due parti dalla gamba dell'elice, cioè in una superiore alla gamba stessa, posta tra questa e la gamba inferiore dell'antelice (*cymba della conca*) ed in una inferiore più profonda (*cavità della conca*). Nel fondo della conca comincia la parte dell'orecchio esterno che è attaccata anzitutto al meato osseo dell'udito, che ha la forma d'un canale, *canale uditivo cartilagineo (parte cartilaginea del meato uditivo)*. — Al di sotto dell'antitrago si prolunga la pelle in una piega che pende rilasciata all'ingiù ed è il *lobulo dell'orecchio*.

I piccoli muscoli che possono mutare la forma dell'orecchio sono un sistema di muscoli costrittori che sono in grado di circondare la periferia esterna dell'orecchio ed approfondarne la conca, — e d'un muscolo che può rendere più piatta la conca medesima.

I costrittori sono situati alla faccia esterna dell'orecchio e sono i seguenti, cioè:

Fig. 222.

1) il *m. maggiore dell'elice* che proviene dalla spina dell'elice e decorre sopra l'elice in alto,
2) il *m. minore dell'elice* situato sulla gamba dell'*elice*, e decorre longitudinalmente ad essa,
3) il *m. antitragico* fra l'antitrago e l'estremità inferiore dell'antelice.

L'appianatore principale dell'orecchio si trova sulla parte che è rivolta al cranio ed è formato da molti fasci, i quali sono tesi sull'infossatura che in questo punto corrisponde all'antelice; esso si chiama *m. trasverso del padiglione*.

Probabilmente influisce allo appiattimento dell'orecchio anche il *m. tragico* col tirare all'innanzi il trago; è un muscolo che consta di un numero di fibre, le quali, scorrendo obliquamente dall'interno all'esterno, giacciono sulla faccia anteriore del trago.

Poichè tutti questi muscoli vanno da un punto della cartilagine auricolare ad un altro, così spiegano la loro azione col piegarla.

I muscoli che possono mutare la posizione di tutto l'orecchio

Fig. 222. Muscoli esterni dell'orecchio. *a. m. attollente, b. m. attraente, c. m. retraenti, d. m. maggiore dell'elice, e. m minore dell'elice, f. m tragico, g. m. antitragico.*

sono: un anteriore (*m. attraente*), un posteriore (*m. retraente*) ed un superiore (*m. attollente*).

Il *m. attraente del padiglione* sorge dalla fascia temporale al disopra dell'arco zigomatico, e si attacca alla spina dell'elice.

Il *m. attollente* è un gran muscolo piatto che spunta sopra l'orecchio dalla fascia temporale o dalla linea semicircolare, e dalla parte dell'orecchio rivolta al cranio si attacca alla prominenza che corrisponde alla fossa triquetra.

Il *m. retraente del padiglione* è un muscolo diviso in 2—3 fascotti che sorge dalla faccia esterna dol processo mastoide, e si attacca alla vôlta che corrisponde alla conca, e propriamento ad una piccola spina sporgente dalla stessa, e che chiamasi *argine*.

Il modo d'azione di questi tre muscoli, i quali per altro sono inattivi nel maggior numero degli individui, è già indicato a sufficienza dai punti di fissaziono e dal nome cho essi hanno.

L'*attacco* dell'orecchio esterno al meato osseo dell'udito ed alla testa in generalo avviene in parte per opera della pelle, in parte a mezzo dei muscoli testè descritti, ed in parto per effetto d'una massa di legamenti. A meglio intendere quest'ultimo modo d'attacco è d'uopo indagare anche la forma della cartilagine dell'orecchio nel suo complesso. Qual base della forma della cartilagine dell'orecchio vuol essere considerato un pezzo di cartilagine fatto a mo' di coppa, che è attaccato alla periferia anteriore inferiore ed in parto anche alla posterioro dell'apertura ossea dell'orecchio; fra le parti visibili all'esterno solo il trago è proprio di questa coppa; se si ripiega alquanto all'innanzi, la direzione dell'asse della coppa si porta come linea retta al di dietro ed all'insù fino all'apertura ossea dell'udito. A quest'ultimo il margine interno della coppa è attaccato con una massa di legamenti; dalla parte anteriore del margine laterale posteriore della coppa si solleva in forma di lamina libera volta all'insù la porzione rimanente della conca, ed è in parte attaccata al margine laterale posteriore della coppa (questo punto corrisponde al margine sporgente in fuori che si trova tra la conca e la porzione cartilaginea del meato acustico). Nel resto questa parte della conca è attaccata solo per mezzo della pelle e dei muscoli. — Quel pezzo della coppa è quindi veramente il fondamento proprio del condotto uditivo cartilagineo, e per la posizione di sopra descritta dello stesso, si può guardare nel condotto uditivo osseo (o sul timpano) solo quando il pezzo di coppa con la circonferenza corrispondente dol condotto uditivo osseo è portato nella stessa direzione tirando tutta la conca posteriormente ed in alto.

La pelle che riveste l'orecchio esterno è sottile, priva di grasso, ad eccezione del lobulo, e consta degli elementi ordinarii della pelle. Le glandole sebacee sono specialmente più grosse nella conca. All'ingresso del meato acustico cartilagineo, sul trago e sull'antitrago

esistono dei peli rigidi e forti (*tragi*). Nel meato cartilagineo oltre agli elementi ordinarii trovansi anche delle *glandole* (*glandole ceruminose*). Queste sono piccole glandole che si trovano nel tessuto cellulare sottocutaneo, e consistono d' un solo sacco aggomitolato, la cui parete è formata all' interno di fibre muscolose longitudinali, ed all'esterno di fibre di tessuto cellulare circolari. L'epitelio di questo sacco appartiene a quegli epitelii destinati a segregare il grasso(*) e presenta quale segrezione glandolare il cerume dell'orecchio, che per un condotto lungo e sottile viene portato sulla superficie della pelle. — Nella porzione ossea del meato acustico la cute è assai sottile, non contiene organi acccssorii e passa sul timpano molto assottigliata.

Fig. 223.

Vasi e nervi dell'organo dell'udito.

I vasi ed i nervi dell'apparecchio dell'udito appartengono a due diversi sistemi, poichè il labirinto riceve il suo nervo cioè il *nervo acustico* direttamente dal cervello, ed in compagnia di questo anche le sue arterie dall' arteria cerebrale (art. basilare); e l' appa-

Fig. 223. Sezione della pelle del condotto uditivo esterno. *a.* corio, *b.* strato epidermoidale più recente (*rete di Malpighi*), *c.* strato epidermoidale antico, *d.* glandole ceruminose, *e.* loro condotti, *f.* apertura di questi, *g.* follicoli pelosi, *h.* glandole sebacee.

(*) *Hermann Meyer*, Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Bd. I. No. 18.

recchio che serve a condurre il suono riceve invece i suoi vasi e nervi dalle diramazioni dei vasi e dei nervi della parete del tronco e della faringe.

L'arteria del labirinto (art. uditiva interna) è un piccolo ramo dell' art. basilare il quale decorre col nervo acustico, si divide con esso in un r. del vestibolo ed in un r. per la coclea, entra con le diramazioni di questi nervi, per distribuirsi sul periostio interno ed inoltre nel vestibolo sui sacchetti, e nella coclea sulla lamina spirale membranacea. — Le vene del labirinto s' uniscono in parte per formare la *vena uditiva interna* che decorre coll'art. uditiva interna, e in parte si congiungono in piccoli rami particolari che per mezzo di fori speciali (*acquedotti*) escono dal labirinto. Un acquedotto siffatto mena dal vestibolo alla superficie cerebrale dell' osso petroso; ed un altro dalla coclea alla superficie della base dell' osso stesso (*acquedotto del vestibolo ed acquedotto della coclea*). L'acquedotto del vestibolo comincia nel vestibolo con un solco piatto nel recesso semielittico sul davanti dello sbocco comune del canale semicircolare superiore e posteriore, poscia corre posteriormente circondando la parte anteriore delle gambe comuni ad ambidue i canali semicircolari per terminare in una fessura sulla faccia posteriore dell'osso petroso; la vena dell'aquedotto del vestibolo, che in questo decorre, mette in una vena meningea ovvero nel seno petroso inferiore. — L'aquedotto della coclea comincia con un'apertura a forma d'imbuto nella scala del timpano della coclea, affatto vicino alla finestra rotonda, discende per di dietro e sbocca in una fossa fatta ad imbuto al di dentro della fossa giugulare in quell'angolo dell'osso petroso, che segna il confine tra la faccia posteriore e l'inferiore dell'osso stesso: — la vena dell' aquedotto della coclea che scorre in questa fossa sbocca quindi nella vena giugulare interna.

L' *art. timpatica* (ramo dell'art. mascellare interna) può essere considerata per l'arteria principale della cavità del timpano; essa penetra per la fessura del Glaser e si dirama nella mucosa della cavità del timpano. Oltre di ciò entrano in essa anche dei rami dell'art. stilo-mastoidea colla corda del timpano, e così pure di quelli dell' art. faringea ascendente col r. timpanico del n. glosso-faringeo, e rami dell'art. carotide interna escono per i fori carotico-timpanici dal canale carotico. Le cellule del processo mastoide ricevono dei piccoli rami dell' art. stilo-mastoidea, la tromba d' Eustachio invece dei piccoli rami dell'art. faringea superiore nonchè dell'art. meningea media dalla parte della cavità del cranio.

L'arteria principale del condotto uditivo è l'*art. auricolare* profonda (ramo dell' art. mascellare interna), la quale dietro la testa della mandibola, andando verso l'esterno, si reca ad esso dal basso e si dirama fino al timpano.

Il timpano riceve i suoi vasi in parte da quelli della cavità che gli è propria, ed in parte da quelli del condotto acustico esterno. Essi hanno una disposizione radiale con diverse anastomosi; per la serie numerosa di anastomosi intorno all'estremità inferiore del manubrio del martello, ed alla periferia della membrana del timpano, formansi nella stessa due circoli di vasi (circolo esterno [ovvero maggiore] dell' arterie del timpano, e circolo interno [ovvero minore]).

L' orecchio esterno riceve de'rami dalle vicine arterie della pelle del capo, cioè i *r. auricolari anteriori* dall' art. temporale e i *r. auricolari posteriori* dall' art. occipitale; soventi volte si portano questi ultimi come un piccolo tronco particolare (art. auriculare posteriore) sul margine anteriore del processo mastoide, e giungono alla parte posteriore dell'orecchio, venendo allora per lo più dall'art. temporale. Inoltre l'orecchio esterno riceve anche una parte della diramazione dell'*art. auricolare profonda.* — La parte concava dell'orecchio esterno riceve rami dalle arterie della parte convessa, le quali in molti luoghi ne traversano la cartilagine.

Le vene di tutte queste arterie decorrono insieme alle arterie medesime.

I nervi dell'apparecchio dell'udito sono:

1) il nervo acustico che si dirama nel labirinto (V. labirinto);
2) i nervi motori dei muscoli dell'orecchio;
   - ai muscoli esterni si recano dei rami del n. facciale;
   - al m. stapedio si dirige parimenti un ramo del n. facciale nel suo decorso a traverso il canale di Faloppio;
   - al m. tensore del timpano corre un ramo dal ganglio ottico. (Questo forse è pure un ramo del n. facciale che va al ganglio ottico col n. petroso superficiale minore? ovvero il n. petroso superficiale minore è invece un ramo del ganglio ottico che va al m. stapedio?
3) i nervi sensorii della pelle e della mucosa. Questi sono rami di diversi nervi vicini.

All' orecchio esterno corre un ramo forte (n. auricolare grande) che viene dal plesso cervicale, — inoltre i rami auricolari anteriori dal n. auricolo-temporale del trigemino, — ed i r. auricolari posteriori dal r. auricolare del vago.

Due rami d' ambo i nervi nominati da ultimo, cioè dal n. auricolo-temporale, si continuano pel canale *acustico* fino sul timpano; un ramo più forte di quest' ultimo vien detto r. del meato uditorio esterno.

Il ramo timpanico di Jacobson del n. glosso-faringeo si porta alla cavità del timpano. Questo entra dal basso per un canale particolare nella cavità del timpano, e decorre all'insù in un solco

sopra il promontorio; la diramazione di questo nervo si estende fino nelle cellule del processo mastoide e nella tromba d'Eustachio. L' ostio faringeo della tromba ha invece dei rami dei n. faringei superiori dal secondo ramo del trigemino.

La parte che il n. glosso-faringeo ed il n. vago prendono ai nervi dell' apparecchio conduttore del suono, si rende manifesta dalla formazione primitiva (*fetale*) di quest' ultimo, quale porzione d'una fessura delle branchie.

Chiamasi *plesso timpanico* un piccolo intreccio di nervi situato sul fondo della cavità del timpano, il quale ha origine dalla riunione di alcuni fili, i quali pur da due parti pervengono alle ramificazioni del r. timpanico del Jacobson sopra descritto, con cui s' intrecciano: tali sono cioè 1) parecchi n. carotico-timpanici (per lo più due), che sono rami del plesso carotico cerebrale, i quali venendo dal canale carotico entrano nella cavità del timpano passando per alcuni fori particolari (forami carotico-timpanici), e 2) un piccolo ramo timpanico del n. petroso superficiale minore che è una anastomosi del ganglio ottico col ginocchio del n. facciale, la quale si trova nel solco pel nervo Vidiano dell'osso petroso presso il n. petroso superficiale maggiore (ramo del n. Vidiano); il piccolo r. timpanico si parte da questo solco osseo dal piccolo tronco del n. petroso superficiale minore e per un piccolo orificio particolare (canalicolo petroso) entra dall' alto nella cavità del timpano. — Secondo Arnold il nervo petroso superficiale minore è una continuazione del nervo timpanico verso il ganglio ottico e la radice dello stesso (Vedi nervo trigemino).

ORGANO DELLA VISTA.

L' organo della vista, che serve alla sensazione della luce conducendo le onde luminose alla porzione del sistema nervoso a ciò destinata, cioè al *nervo ottico*, è costrutto in generale secondo quel principio medesimo che vediamo seguìto nell'apparecchio fisico conosciuto sotto il nome di *camera oscura*.

Una forte capsula in forma di sfera cava (*sclerotica*) fatta nera al di dentro da una membrana abbondante di pigmento (*coroidea*) che vi si trova aderente, forma la base anatomica di quest' apparecchio. Alla superficie interna della sfera cava, nella porzione posteriore più grande di essa, il nervo ottico si distende in forma membranosa (*retina*) ed il resto della cavità della sfera viene riempito dall' apparato rifrangente della luce, nel quale dev' essere compresa anche una parte trasparente della sclerotica (*cornea*). — L' apparato rinfrangente della luce produce sulla retina una piccola immagine degli oggetti collocati d' innanzi all' occhio, la quale espansione nervosa riceve quindi un' impressione limitata ed ordinata delle condizioni luminose e di colore inerenti agli oggetti esterni.

Fig. 224.

Quest' apparecchio (*globo, bulbo*) è assicurato nella cavità ossea situata tra la mascella superiore e l' osso frontale (*orbita*) dov' è circondato posteriormente ed in parte anche lateralmente da un ricco cuscino di grasso. Questo cuscino rende da un lato innocui gli urti e le pressioni che vengono al bulbo dalla parte aperta dell' orbita e dall'altro poi ne agevola i movimenti.

Il bulbo diffatti, del pari che l' organo dell' udito, può essere tratto nella direzione delle onde luminose per opera dei movimenti della testa ovvero del tronco, per cui si può usare dell'organo della vista in tutte le direzioni. Se non che esso possiede eziandio una mobilità per sè medesimo nell'orbita in conseguenza d'un numero di muscoli che sorgono dalle pareti di questa e si

Fig. 224. Schema del globo dell' occhio. *a.* capsula fibrosa, *b.* mezzi rifrangenti, *c.* nervo ottico continuato nella retina.

attaccano al bulbo in modo, che possono dare al suo asse direzioni diverse.

Altri apparati accessori si trovano in parte entro, ed in parte fuori del bulbo. I primi servono ad accomodare il bulbo alle diverse distanze (*m. ciliare, processi ciliari*) ed a modificare la forza della luce (*iride*), — gli altri (palpebre, apparato lagrimale) contribuiscono invece a proteggere l'occhio da lesioni meccaniche.

Studieremo quindi nei paragrafi seguenti:

1) il bulbo cogli apparati accessori ivi contenuti;
2) l'apparecchio di movimento del bulbo;
3) le palpebre;
4) l'apparecchio lagrimale.

Globo dell'occhio (bulbo).

Come abbiamo accennato di sopra la sclerotica e la coroidea costituiscono la base anatomica del bulbo; ambedue sono pel loro carattere membrane di tessuto cellulare, distinte però essenzialmente fra di loro in quanto che predominano nella prima in modo considerevole gli elementi fibrosi e nell'altra invece i vasi ed il pigmento.

Fig. 225.

La sclerotica (*tunica sclerotica, sclera, albuginea*) è soltanto una parte, e veramente la maggiore, di quella guaina forte fibrosa che racchiude il bulbo all'esterno e ne determina la forma; l'altra porzione di questa guaina è una membrana trasparente che chiude la parte anteriore del bulbo ed è detta cornea (*tunica cornea*). L'inserzione della cornea nella sclerotica avviene in modo, che

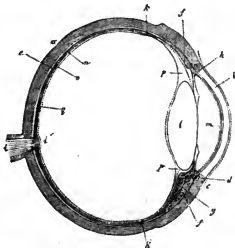



Fig. 225. Sezione trasversale dell'occhio secondo *Helmholtz. a. sclerotica, b. cornea, c. congiuntiva, d. circolo venoso dell'iride, e. coroidea e membrana pigmentata, f. m. ciliare, g. processo ciliare, h. iride, i n. ottico. k. ora serrata della retina, m. membrana del Descemet, n. membrana limitante della retina, o. membrana ialoidea, p. canale del Petiti, q. macchia lutea o gialla.*

all'interno la periferia trasparente della cornea è più grande che non all'esterno, per cui la faccia anteriore della cornea è coperta nella sua circonferenza da una cornice della sclerotica. Il limite in cui avviene quest' inserzione si riconosce facilmente al taglio trasversale, poichè il tessuto bianco torbido della sclerotica ed il tessuto trasparente della cornea incontransi tra loro in una linea ben distinta. — Ambedue queste membrane possono per maggior precisione considerarsi come un tutto, e come tali possono portare il nome di **capsula fibrosa** dell'occhio. La forma di questa capsula è in generale quella d' una sfera cava con un diametro da 10—11'''; per altro trovansi pure delle deviazioni da questa forma, perciocchè la parte posteriore della capsula è schiacciata, mentre la parte anteriore sporge molto infuori, e principalmente poi perchè la cornea ha un raggio di curvatura molto minore della sclerotica, cioè di soli 3,5'''. Lo spessore della capsula fibrosa è massima al di dietro e sul davanti, tenuissima poi nella maggior parte della periferia fra la porzione posteriore e l'anteriore. La porzione posteriore della sclerotica possiede cioè uno spessore di $^1/_2$''' egualmente come l' anteriore, ed anche la cornea in generale, però in modo che la parte media di quest'ultima è alquanto più sottile cioè ha uno spessore di soli $^2/_5$'''. Nella maggiore circonferenza del bulbo lo spessore della capsula è di $^1/_4$'''; di dietro cresce quindi poco a poco, davanti invece subitaneamente per effetto dell'inserzione dei tendini dei muscoli dell'occhio alla sclerotica, onde lo spessore di questa giunge in breve a $^1/_3$'''. Le parti più sottili sono quelle, su cui si trovano i muscoli retti dell'occhio.

Il tessuto della capsula fibrosa è un forte tessuto cellulare, che nella sclerotica fornisce della colla, mentre nella cornea dà condrina. Nella sclerotica si osserva un tessuto fibroso, i cui fascetti di fibre sono più disordinatamente intrecciati, tra i quali però vi si riconoscono anche di quelli regolarmente ordinati, cioè di quelli che scorrono a forma di anelli, ed altri longitudinalmente (dall' indietro all'avanti). — Nella cornea per lo contrario trovasi la forma più elementare omogenea del tessuto congiuntivo, con molti corpuscoli, che hanno una disposizione regolare in strati entro i quali riconoscesi altresì una regolare disposizione lineare. All' interno così come all' esterno questo tessuto è coperto da una membrana omogenea e vitrea, l' interna è conosciuta da lungo tempo come **membrana di Descemet**. — Nel luogo di riunione delle due membrane (cornea e sclerotica) si avvera un brusco passaggio dall'una nell' altra.

I **vasi** che, parte dalle arterie ciliari, parte da quelle della congiuntiva, entrano nella capsula fibrosa, formano nella sclerotica una rete capillare a larghe maglie, la quale si continua ancora nel margine della cornea. — La sclerotica non ha nervi; ma

molti ne possiede la cornea, i quali per altro sembrano apparte-nere al rivestimento della congiuntiva di questa.

Con questa capsula fibrosa non è da confondersi la fascia del bulbo, la quale, specialmente fra gli oftalmologi chiamasi **capsula del Tenone.** Su questa vedi sotto al capitolo sulla fissazione del bulbo nell' orbita.

L' uvea (*tunica uvea*) dell' occhio giace alla parte interna della capsula fibrosa. Il suo carattere è determinato dalla copia di vasi, e di pigmento che vi si riscontra. A mezzo dei primi contribuisce essa senza dubbio ad accomodare l'occhio, col secondo impedisce l' entrata della luce per altra via che non sia quella adattata alla vista. L'uvea, mediante un tessuto cellulare rilassato (*lamina fusca*), è fissata sulla sclerotica, cui aderisce fortemonte; alla cornea per lo contrario non aderisce punto, ma trovasi invece dietro di essa come una lamina piana libera che possiede nel mezzo un' apertura (*pupilla*). — Fintantochè l' uvea è congiunta colla sclerotica si chiama membrana *coroidea*, ed è detta *iride* per tutto quel tratto ch'essa si trova libera dietro la cornea. — L' iride si distingue dalla coroidea per l' esistenza d' elementi muscolosi, cui ella deve una mobilità ragguardevole. — Sul confine tra l' iride e la coroidea si trovano inoltre due formazioni accessorie, al di fuori cioè il muscolo ciliare ed al di dentro il corpo ciliare, la cui importanza deve essere riguardata oggidì come posta fuori di dubbio per ciò che riguarda l'accomodamento dell'occhio.

Il tessuto dell' uvea è uno stroma di cellule a forma di stelle corpuscoli di tessuto congiuntivo), i quali sono uniti in parte tra loro a forma di rete, e per lo più sono molto carichi di pigmento. Nella coroidea sono esse sole che formano la base della sua struttura. — Nell'iride al contrario accanto ad essi sonvi molto fibrille di tessuto cellulare e fibre muscolari liscie. Queste ultime sono ordinate in due sistemi, uno dei quali corre in direzione radiale (*m. dilatatore della pupilla*) e l'altro è disposto a modo di anello intorno il margine pupillare dell'iride (*m. sfintere della pupilla*). — Nello stroma dell'uvea or ora descritto si trova inscrita una grandissima quantità di vasi, che formano una rete mirabile arteriosa e venosa, cui aderisce una fitta rete capillare alla superfi-

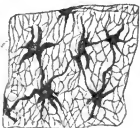



Fig. 226.

Fig. 226. Rete di corpuscoli di tessuto congiuntivo contenenti del pigmento nello stroma della coroidea. (*Kölliker*).

cie interna della coroidea dal di dietro fino all'*ora serrata della retina*. (V. Vasi del bulbo). — La parte dello stroma della coroidea non occupata da vasi, la quale appare brunastra come tutto lo stroma in causa del deposito di pigmento disopra descritto, è la massa di congiunzione, considerata come uno strato particolare, tra la coroide ricca di vasi e la sclerotica; e poichè essa nella preparazione resta in gran parte attaccata a quest'ultima, così ha ricevuto il nome di *lamina fosca del'a sclerotica*.

Nel punto, dove la coroide giace più vicina all'iride, si trova tra essa e la sclerotica uno strato annulare di fibre muscolari liscie (*m. ciliare* ovvero *tensore della coroidea*). La maggior parte esterna delle fibre che lo compongono decorre dal davanti all'indietro e derivano dalla parete del *seno venoso dell'iride*, che verrà descritto in appresso, la parte interna più piccola al contrario decorre a forma di cerchio. L'azione dello strato esterno di questo muscolo deve pertanto esser quella di tirare la coroide per innanzi e con ciò spianarla lateralmente; quella dello strato interno dev'essere un restringimento circolare del corpo ciliare. La forma di questo muscolo è triangolare nella sezione trasversale, e la parte della coroide aderente dietro dell'iride viene da esso rigonfiata e spinta di dentro. Siffatto rigonfiamento (*corpo ciliare*) diventa ancora maggiore di molto, perciocchè trae origine da esso un gran numero di processi (*processi ciliari*), ciascuno dei quali è un piccolo foglio stretto, che termina libero ad apice ottuso, con un piano disposto radialmente verso l'asse del bulbo. Il tessuto di questi processi è quale nel rimanente della coroide; essi posseggono uno stroma eguale ed abbondano nello stesso modo di vasi.

Tutta la superficie interna dell'uvea è coperta d'uno strato di cellule di pigmento regolari (esagone nello schema), il quale è stato anche descritto come una membrana particolare (*membrana del pigmento*). Le cellule di pigmento giacciono in una quantità abbastanza considerevole negl'infossamenti, che sono tra i processi ciliari. — Il colore, che presenta la faccia anteriore dell'iride dipende da questo strato interno di pigmento (posteriore nell'iride) ed in parte dal pigmento, ch'esiste nella sostanza dell'iride stessa; ove manchi quest'ultimo, il pigmento della faccia posteriore apparisce azzurrognolo attraverso la sostanza dell'iride e l'iride è azzurra; — se si trova in quantità minore, dalla mescolanza del-

Fig. 227.

Fig. 227. Cellule della membrana del pigmento. *a.* guardate dalla superficie, *b.* guardate lateralmente *c.* granuli di pigmento che formano il contenuto delle cellule. (*Kölliker*).

l'azzurro trasparente col bruno chiaro della sostanza dell' iride sorge allora un colore verdognolo; ma — se poi è abbondante, allora l'iride prende un colore bruno.

La retina che è l'espansione del nervo ottico adattata a servire alla sensazione della luce, giace distesa alla superficie interna dello strato di pigmento della coroide. Essa è una membrana delicata, trasparente, la quale nell' occhio dei cadaveri è di un colore grigiastro opaco. Essa giunge sul davanti soltanto un poco oltre il diametro massimo del bulbo, e qui termina con un margine dentellato (*ora serrata della retina*). A questo margine però si unisce pure una laminetta sottilissima (*parte ciliare della retina*) che si estende sopra i processi ciliari fino alla parte anteriore di questa e non essendo formata dalle parti caratteristiche che compongono la retina, comunque in continuità immediata con essa, non può perciò questa lamella essere considerata per una continuazione di quella. Per potersi espandere come retina il nervo ottico deve entrare nell'interno della capsula dell'occhio, formata dalla sclerotica e dalla coroidea, ove in questa si trova un'apertura che risponde a questo scopo. Quivi il nervo ottico e le parti della capsula dell' occhio si comportano nel modo seguente. Al suo uscire dal chiasma il nervo ottico ha un involucro esterno di nevrilema sottile, il quale però nel passaggio pel forame ottico dello sfenoide, dove è congiunto col periostio, è rinforzato in modo considerevole, cosicchè il nervo ottico possiede al di dentro dell'orbita un involucro di nevriloma forte assai od oltre questo ha eziandio nell' interno le pareti divisorie di nevrilema che gli sono proprie come nervo. Immediatamente al bulbo il nervo ottico ha un punto alquanto ristretto, ed entra allora nella capsula dell' occhio, in modo che i suoi elementi di nevrilema terminano in questa, mentre i suoi elementi nervosi vi penetrano nell'interno per la formazione della retina. Al punto d'entrata del nervo ottico la sclerotica ha un foro cilindrico (*forame ottico della sclerotica*); col margine di questo si unisce il nevrilema del nervo ottico, il quale passando allora per lo spessore della sclerotica si continua fino alla coroide, ove terminano le sue pareti divisorie di nevrilema, cosicchè soltanto gli elementi nervosi per alcune piccole aperture della coroide, che qui è

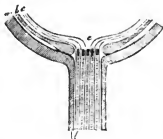



Fig. 228.

Fig. 228. Schema della *lamina cribrosa*. *a.* *sclerotica*, *b.* *tunica coroidea*, *c.* *retina*, *d.* neurilema del nervo ottico, *e.* entrata del nervo ottico passando per la lamina cribrosa.

ingrossata e fortemente congiunta colla sclerotica, penetrano nella capsula dell' occhio. Se si recide il nervo ottico più vicino che sia possibile alla superficie esterna del bulbo, e dopo si raschia la superficie interna della sclerotica nel punto di entrata del nervo stesso, allora non si troverà nella sclerotica alcun buco, poichè le pareti del nevrilema restano ancora in forte connessione; lavando e comprimendo si allontanano le fibre nervose, e si può rappresentare l'insieme del nevrilema come una lamina cribrosa che chiude il forame ottico della sclerotica (*lamina cribrosa del bulbo*).

Dappoichè l' asse (cioè il diametro che si trova perpendicolare sul centro della cornea) d' uno dei bulbi converge coll' asse dell' altro, ed è posto parallelo ad un grado massimo che di rado viene sorpassato, ed inoltre poichè il foro ottico dello sfenoide si trova alla parete interna dell' orbita, è manifesto che il punto di entrata del nervo ottico non può essere nel punto posteriore dell'asse dell'occhio, ma più internamente, cioè lontano forse $1'''$ dal punto posteriore dell'asse. Osservando dall'interno lo si riconosce come una piccola prominenza (*piccolo collo del n. ottico*) la quale in parte è prodotta dall' ispessimento nello stesso punto della coroidea di cui si è parlato, in parte da un accumolo di fibre nervose. Nel punto posteriore dell' asse medesimo la retina lascia vedere un tratto assottigliato (*fossa centrale della retina*) la cui periferia apparisce di un colore giallo d'oro (*maccha gialla* o *della lutea della retina*).

All'esterno la retina è situata nello strato pigmentare della coroidea, mentre all' interno è coperta da una membrana priva di struttura che ha la lucentezza del vetro (*membrana limitante*) della quale parleremo in appresso.

La struttura della retina è stata argomento di moltissime controversie, finchè per le indagini di H. Müller continuate poscia insieme a Kölliker si sparse su questo oggetto non poca luce. Oramai possiamo avere lusinga che la struttura della retina sia in breve abbastanza conosciuta istologicamente e quindi compresa anche fisiologicamente. Infrattanto però non devesi ritenere che le investigazioni su di essa siano condotte a termine, ondechè non possiamo dar qui che una breve esposizione di ciò che si è riuscito di scoprire fin oggi. Si possono considerare come base della struttura della retina alcune fibre radialmente disposte, che dalla membrana pigmentare scorrono fino alla *membrana limitante* (vedi fig. 229). In vicinanza della membrana pigmentare esse sono bastoncelli (*bacilli*) cilindrici trasparenti (2*a*, 3*c*), che hanno una grossezza di circa $1/1000'''$ ed una lunghezza fino ad 1/[illegible]0‴. Alla membrana di pigmento questi bastoncelli sono tagliati trasversalmente, ma la loro estremità interna si comporta diversamente. Una porzione di essi (2 e 3) si prolunga cioè in un filo sottile (*filo di Müller*) (*e*) che termina dilatato alla mem-

brana limitante (g) e in uno o due punti del suo decorso presenta un ringonfiamento cellulare con un nucleo (1 e $2f$ e $3b$). Un altra porzione (1) si rigonfia a segno di presentare un corpo fusiforme (*cono*) (1a), con cui si trova congiunto un nucleo il quale poi si continua parimenti verso l'interno in un filo di Müller guernito d'un nucleo fino alla membrana limitante. Dalla aggregazione di queste parti l'una presso dell'altra hanno luogo i seguenti strati di retina, cioè (vedi fig. 230) cominciando dell'esterno: a) lo strato di bastoncelli e coni (1); b) lo strato granuloso esterno formato da granuli dei fili

Fig. 229. Fig. 230.

provenienti da bastoncelli (2); c) uno strato (esterno) delle fibre di Müller (strato granuloso intermedio) (3); d) lo strato granuloso interno formato di granuli delle due specie di fili (4); e) un secondo strato (interno) delle fibre di Müller (5, 6, 7, 8); f) lo strato delle terminazioni dei fili di Müller (8) nella membrana limitante (10). Nello strato e ha luogo la diramaziono delle fibre del nervo ottico (tagliata trasversalmente in 7) e al di là di queste si trova uno strato di cellule ganglionari (6) con molti prolungamenti, i quali sembrano essere in congiunzione da un lato colle fibre nervose dall'altro coi granuli; 5 è uno strato di sostanza

Fig. 229. Elementi della retina secondo *Kölliker* e *Müller*. Vedi la spiegazione nel testo.

Fig. 230. Sezione della retina secondo *Kölliker* e *Müller*. Vedi la spiegazione nel testo.

grigia finamente granulosa. Il pnnto della retina che corrisponde alla fossa centrale ha di particolare (vedi fig. 231), 1) che in essa non si trovano che bastoncelli di coni (*g*); 2) che i fili di Müller terminano nello strato granuloso interno (*d*); 3) che lo strato delle cellule ganglionari (*b*) ha maggiore spessore e 4) che nessnna fibra del nervo ottico decorre in esso. — (Per avere più esatte notizie su questo argomento si consulti specialmente l'anatomia microscopica di Kölliker, tom. 2 par. 2. Nella figura qui contro, *f* indica inoltre: lo strato granuloso esterno, *e* lo strato granuloso intermedio, *c* lo strato grigio finamente grannloso (nella fig. 230 al n.° 5) ed *a* la membrana limitante).

Fig. 231.

I **mezzi rifrangenti** dell'occhio oltre la cornea, la cui faccia anteriore è in ogni caso il mezzo di rifrazione più importante, sono tre sostanze le quali, disposte l'nna dietro dell'altra, riempiono tutto lo spazio racchiuso dalle membrane già descritte. Queste sostanze si chiamano: 1) *l'umore acqueo*, 2) *la lente cristallina* 3) *il corpo vitreo*. Di tutte le tre sostanze la lente cristallina ha una maggior potenza di rifrazione, ed anche anatomicamente determina la disposizione delle altre due sostanze rifrangenti, per cui deve essere descritta prima delle altre.

La lente cristallina è un corpo trasparente della forma d'nna lente biconvessa. La sua faccia anteriore è piatta e secondo Krause avrebbe una curvatura ellittica; la faccia posteriore poi è più arcuata e secondo l'opinione dello stesso investigatore ha nna curva parabolica. I suoi elementi sono le così dette *fibre della lente* che sono sacchi sottili limpidi come l'acqua, riempiuti di nn liquido albuminoso, e che per la loro disposizione parallela sono congiunte in lamine; le laminette così formate giacciono allora concentriche le une sopra le altre, come le foglie d'una cipolla. Il decorso delle fibre nelle singole laminette avviene generalmente in modo che esse dal centro della faccia anteriore (polo anteriore della lente) oltre il margine della lente decorrono al centro della faccia posteriore (polo posteriore della lente). Solo un piccolo numero di fibre toccano veramente in ambo le faccie il polo, e non vi è fibra alcuna che corra effettivamente da un polo all'altro. Del resto la loro disposizione verrà meglio fatta conoscere dalle fignre qui

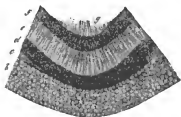



Fig. 231. Sezione della retina nella *macula lutea* secondo *Kölliker* e *Müller*. Vedi la spiegazione nel testo.

appresso. — Nella parte centrale della lente gli elementi delle fibre sono più forti e fitti, perlocchè venne anche la detta parte descritta particolarmente come *nucleo della lente.*

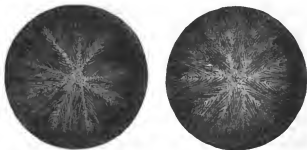



Fig. 232.

La lente viene fissata alle parti vicine del bulbo mediante una capsula che la racchiude strettamente, ed è detta *capsula della lente*. Questa è una membrana vitrea forte e priva di struttura, la cui parete anteriore possiede un epitelio nella parte interna. La fissazione della lente allora ha luogo perchè la membrana limitante della retina si attacca all' orlo della capsula della lente. Questa membrana riveste cioè, come si è già detto innanzi, la faccia interna della retina, però non termina all' *ora serrata di questa*, ma invece si continua ancora oltre la così detta parte ciliare della retina sul corpo ciliare e sopra i processi ciliari, e giace in tutti gli infossamenti e le prominenze che questi formano, aderendo così fortemente, che fa altrettante pieghe radialmente disposte, quanti sono i processi ciliari; dal margine interno di questi ultimi passa essa poscia in simil guisa disposta sul margine della capsula della lente, ove si attacca in una linea, la quale a causa delle sue pieghe riesce dentellata. Mentre la membrana limitante si congiunge così colla capsula della lente, forma insieme colla parete posteriore della capsula uno spazio perfettamente chiuso, che viene riempiuto dal corpo vitreo. Lo spazio del globo dell'occhio avanti la lente è riempiuto dall'umor acqueo.

Il **corpo vitreo** è una sostanza mucosa, la cui composizione istologica non è ancora abbastanza conosciuta; esso però è al di fuori rivestito di una membrana diafana siccome il vetro (*membrana ialoidea*). La membrana ialoidea serve in pari tempo alla fissazione del corpo vitreo, imperocchè si congiunge con quella parte della membrana limitante che è situata sulla parte ciliare della re-

Fig. 232. Fibre della lente secondo *Arnold*. 1. vedute dalla parte anteriore, 2. vedute dalla parte posteriore.

tina tra l'*ora serrata* ed il corpo ciliare così intimamonte che ambedue non formano in questo punto che una sola membrana. In egual modo essa si congiunge colla parte media della parete posteriore della capsula. La parte libera della membrana ialoidea situata tra i due punti di aderenza testè indicati, la parte anteriore libera della membrana limitante detta *zonula del Zinn*, e la parte libera della parete posteriore della capsula, racchiudono allora uno spazio triangolare riempiuto d'alquanto fluido che chiamasi *canale di Petit.*

Lo spazio d' innanzi la lente riompiuto dall' umor acqueo è diviso dall'iride imperfettamente in due sezioni, una anteriore ed una posteriore, che vengono indicate come *camera anteriore e posteriore* dell'occhio. Nella camera posteriore l' nmore acqueo bagna direttamente la parote anteriore della capsula e lo strato di pigmento posteriore dell'iride. La camera anteriore per lo contrario ha un rivestimento particolare nella *membrana dell'umor acqueo* ossia *di Descemet.* Questa è una membrana trasparente come il vetro e priva di struttura, che ricopre la faccia posteriore della cornea, e da questa passa sull' anteriore dell' iride (*leg. largo dell'iride*), dove si divide in fibre disposte a foggia di rete e scomparisce a poco a poco in vicinanza del margine della pupilla. Uno strato di epitelio pavimentoso semplice copre la faccia interna della membrana di Descemet e la faccia anteriore dell'iride.

Apparato motore del bulbo dell'occhio.

Il bulbo è liberissimo ne' suoi movimenti, imperocchè può essere mosso intorno a tre assi, di cui ciascuno corrisponde ad nn paio di muscoli. Questi tre assi sono l'*asse principale*, che corre dal davanti al di dietro orizzontalmente e due assi situati nel piano trasversale del bulbo, e collocati verticalmente sull' asse principale, cioè un *asse orizzontale trasversale*, ed un *verticale.* Il movimento intorno all'asse principale succede per mezzo di due muscoli (*m. obliqui*), che dalla parete orbitale interna si portano alla periferia massima del bulbo; — il movimento intorno agli altri due assi avviene per opera di due paia di muscoli (*m. retti*), che dalla parte posteriore dell' orbita recandosi sul davanti si attaccano alquanto innanzi della periferia massima del bulbo.

Il punto d' origine pei quattro muscoli retti dell'occhio (ed anche pel m. obliquo superiore e pel m. elevatore della palpebra superioro) è un anello tendineo (*anello fibroso*), che si trova nell'estremità posteriore dell'orbita, dov'è unito strettamente col periostio; esso forma un anello ellittico intorno al forame ottico ed alla parte media della fessura sfenoidea ovvero orbitale superiore. Dalla parte sua esterna, ch' è situata presso l' ala maggiore dell' osso sfenoide, proviene il *m. retto esterno*, dall'interno il *m. retto in-*

terno, dalla superiore il *m. retto superiore* ed il *m. elevatore della palpebra superiore,* e dall'inferiore il *m. retto inferiore*; tra le origini del m. retto superiore e del m. retto interno è situata quella del *m. obliquo superiore.* I quattro muscoli retti corrono da queste origini, come ventri muscolari sottili e piatti all'innanzi verso le parti dell'orbita indicate dal loro nome, e con tendini piatti e larghi si inseriscono alquanto sul davanti della periferia massima del bulbo, mentre i loro tendini si confondono colla massa fibrosa della sclerotica, in cui producono quell'ingrossamento, che fu già da noi accennato di sopra. L'azione di ciascuno di questi muscoli si limita a girare verso di sè la parte anteriore dell'asse principale del bulbo, (che è ad un tempo l'*asse visivo*).

Il *m. obliquo superiore,* della stessa forma che il muscolo retto, in conseguenza della sua origine nell'anello tendineo, aderendo alla parte interna superiore dell'orbita decorre all'avanti tra il m. retto superiore ed il m. retto interno. Nell'angolo interno superiore dell'orbita si trova ad una piccola spina, ovvero in una piccola fossa dell'osso frontale (*spina*, ovvero *fossa trocleare*) sospesa ad un breve legamento teso, una *troclea,* che devia la direzione del tendine del muscolo (vedi fig. 124). La *troclea* è un piccolo cilindro fibroso cavo, attraverso il quale passa il tendine del m. obliquo superiore munito d'una guaina sinoviale e coperto dal m. retto superiore, per attaccarsi allargato dopo la sua uscita all'insotto ed all'esterno alla grande periferia del bulbo.

Fig. 233.

Il *m. obliquo inferiore* sorge dalla parte anteriore del fondo dell'orbita più vicino alla parte interna, e con un tendine piatto e largo si attacca alla periferia massima del bulbo, coperto dal m. retto esterno.

L'azione d'ambedue i m. obliqui tende ad operare la rotazione del bulbo intorno al suo asse principale.

H. Müller (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie B. IX S. 541) descrive una massa di fibre muscolari lisce, posta nella fessura orbitale inferiore presso l'orbita, le quali con la loro contrazione ponno spingere il bulbo all'innanzi.

Fig. 233. **Muscoli *obliqui* dell'occhio veduti davanti. I muscoli *retti* ed il *m. elevatore della palpebra superiore* sono tagliati per mezzo.**

Compensazione dei movimenti dell'occhio e fissazione del globo oculare.

I quattro muscoli retti, oltre la componente di rotazione del bulbo, ne hanno anche un'altra, che lo tira all'indietro; la loro compensazione è condizione fondamentale per un movimento coordinato dell'occhio; la fissazione del bulbo alla congiuntiva, a motivo della grande arrendevolezza di quest'ultima, non può che concorrere poco a questa compensazione. Noi la troviamo invece con tutta efficacia prodotta da due altre cause.

La causa principale è senza dubbio un'abbondante massa di grasso (*cuscino di grasso*), che riempie tutto lo spazio dell'orbita dietro il bulbo, e per effetto dell'elastica sua resistenza impedisce che il bulbo indietreggi considerevolmente.

Un altra causa si trova nella disposizione de'due muscoli obliqui, poichè questi portandosi al bulbo dal davanti al di dietro, posseggono nella loro azione una componente che tira per innanzi, la quale poi diventando maggiore col maggiore indietreggiare del bulbo stesso, presenta una resistenza all'azione accessoria dei muscoli retti.

Per una certa compressione del bulbo tra i muscoli retti che lo tirano all'indietro ed il cuscino adiposo resistente, si ottiene già, come facilmente si riconosce, una fissaziono molto importante del bulbo nella sua posizione, specialmente nella direzione dall'indietro all'innanzi. Trovasi in oltre una fissazione resistente specialmente verso sopra o sotto, come all'intorno ed allo esterno, nella disposizione della fascia del *globo oculare* (*fascia del bulbo*, **capsula del Tenone**). Questa fascia circonda cioè da tutti i lati il bulbo e viene naturalmento traversata dai tendini dei muscoli dell'occhio. All'innanzi però, verso il margine della cornea, essa cessa ed è qui strettamente unita col tessuto cellulare sottomucoso della congiuntiva. In tal modo riceve questa fascia una posizione fissa mercè la congiuntiva, e concorre perciò efficacemente per parte sua a conseguire una posizione più salda del bulbo.

Palpebre ed apparato lagrimale.

I due apparati nominati qui nel titolo sono i più importanti fra gli organi protettori dell'occhio, e si trovano anche reciprocamente in un rapporto anatomico cotanto stretto, che non è possibile di trattarli separatamente.

Le **palpebre** sono due pieghe della pelle in forma di mezzaluna che coprono il bulbo sul davanti, mentre l'una di esse è diretta all'ingiù dal margine superiore dell'orbita e l'altra all'insù dal margine inferiore: esse sono così grandi, che si possono toccare

bre si piega nella congiuntiva del bulbo possiede delle papille ed alcune piccole glandole mucose. — Nel lago lagrimale la congiuntiva si solleva in una piega perpendicolare (*piega semilunare*), ch'è indizio della terza palpebra, che riscontriamo in molti animali, ed in cui si trovano accumulate delle piccole glandole sebacee con peli. Un accumulo di siffatte glandole si vede nel sacco lagrimale come una piccola prominenza, che porta il nome di *caruncola* (*caruncola lagrimale*).

La piega delle palpebre diventa soda per effetto dell'inserzione d'una cartilagine fibrosa (formata cioè soltanto d'elementi fibrosi), che ha una forma semilunare e nella palpebra superiore è più larga che nell'inferiore. Le due cartilagini (cartilagini delle palpebre *tarso superiore ed inferiore*) dell'occhio sono da ciascun lato congiunte colle loro estremità acute tra di loro e con una striscia legamentosa (*legamento palpebrale esterno ed interno*), per cui restano fissate al margine orbitale; cioè il leg. palpebrale interno si attacca al processo frontale della mascella superiore, mentre il leg. palpebrale esterno si fissa sull'osso zigomatico nella parete orbitale esterna, alquanto dietro il margine dell'orbita.

Il margine delle palpebre è tagliato obliquo, cosicchè, queste chiudendosi, si tocca solo il lembo anteriore dei due margini, per cui fra i due margini e la congiuntiva rimane uno spazio triangolare, il **rivo lagrimale**. Il margine anteriore è distinto dai peli delle *ciglia*, che si trovano lungo di esso, — il posteriore dagli sbocchi di numerose glandole sebacee (*glandole di Meibom*), le quali si trovano in una serie chiusa tra la congiuntiva ed il tarso. In ogni palpebra si trovano circa trenta glandole di questa specie; quelle della palpebra superiore sono più lunghe delle glandole dell'inferiore, ed ognuna è formata da un sacco privo di struttura, nel quale lateralmente risiedono de' follicoli rotondi aventi uno sbocco alquanto ristretto. Dinanzi allo sbocco proprio sulla superficie della congiuntiva si ristringe questo sacco in modo considerevole e termina con un'apertura, ch'è molto più stretta del rimanente suo lume.

Il **modo di comportarsi della congiuntiva sulla cornea** merita ancora una menzione particolare. La congiuntiva è attaccata alla sclerotica soltanto con un lasso tessuto cellulare, e si trova fornita bastantemente di vasi; essa ha pure lo stesso carattere sul margine della cornea, dove forma un cercine avente la figura d'un anello (*anello della congiuntiva*); in tutto il resto della cornea si continua poi solo col suo epitelio pavimentoso stratificato, il quale giace qui immediatamente al di sopra della membrana vitrea del tessuto corneale. Questa salda riunione della congiuntiva del bulbo col margine della cornea, e nel tempo medesimo con la fascia del bulbo contribuisce, come abbiamo detto più sopra, essenzialmente a fissare l'estremità anteriore del bulbo.

L'apparato lagrimale (*organi lacrimali*) è l'apparato secretivo d'un umore acqueo (*lagrime*), che colando continuamente bagna la congiuntiva è la mantiene sempre netta. Consiste di una glandola secretoria, ch'è detta lagrimale e si trova nell'angolo esterno dell'occhio, e d'un apparato di diversione, che comincia nell'angolo interno dell'occhio e devia l'umore lagrimale nella cavità nasale.

Fig. 235.

La *glandola lagrimale* è un conglomerato di piccole glandole acinose, che si può dividere in due gruppi, cioè in uno superiore e più forte circondato da una tunica propria particolare (*glandola lagrimale superiore*) ed in uno inferiore, più lasso, lobuloso (*glandola lagrimale inferiore*). La glandola lagrimale è situata nella *fossa lagrimale* dell'osso frontale sopra l'angolo esterno dell'occhio; i condotti escretori della glandola lagrimale superiore (in numero circa di dieci) attraversano la glandola lagrimale inferiore, ne ricevono i condotti escretori e nella piega semilunare sopra l'angolo esterno dell'occhio sboccano nella cavità della congiuntiva. La parete di questi condotti è formata soltanto d'un tessuto cellulare forte ed è rivestita d'un epitelio cilindrico.

L' *apparato di diversione* comincia sulle papille lagrimali delle due palpebre con piccole aperture imbutiformi (*punti lagrimali*). Con queste cominciano due piccoli canaletti (*canaletti lagrimali*), che mettono nel gran condotto lagrimale (*dotto lagrimale*). Quest'ultimo è situato nel canale lagrimale dietro il processo frontale della mascella superiore e sotto la parte anteriore della conca inferiore sbocca con un' apertura di diversa larghezza nella cavità nasale. Nel solco lagrimale dell'osso di questo nome, è situata la parte superiore del condotto lagrimale, ch'è molto dilatata e termina a fondo cieco; essa è appellata *sacco lagrimale*. La parete esterna del sacco lagrimale, che si trova libera nell' orbita, è quella parte del condotto lagrimale, in cui sboccano i due canaletti, propriamente l' uno vicino all' altro; il loro decorso dai punti lagrimali fino al luogo, ove sboccano nel condotto, è di tale natura, che dapprima il superiore corre perpendicolare all'insù e l'inferiore all'ingiù e in appresso poi ambidue, ripiegando sotto un angolo, corrono convergenti al di dentro. — La parete di tutto questo sistema di tubi è costituita soltanto di

Fig. 235. Apparato lagrimale. Il margine dell'orbita ed una sezione della cavità del naso sono indicati da linee fine tirate compiutamente, mentre le parti proprie dell'apparato lagrimale sono indicate da linee punteggiate.

tessuto cellulare: l'epitelio nei canaletti, nel sacco come pure nel condotto lagrimale è cilindrico stratificato (*R. Maier*).

I muscoli proprii dell' apparato protettore dell' occhio non sono che due, cioè un elevatore ed un costrittore della palpebra.

L' elevatore unitamente al m. retto superiore viene dall' anello tendineo, ch' è nella parte posteriore dell'orbita, si porta in avanti mentre giace affatto sulla faccia superiore di esso e termina con un tendine largo nella palpebra superiore parte al margine superiore del tarso, parte sotto la cute. — Esso tira insù la palpebra superiore ed apre con ciò anche in parte la fessura; la palpebra inferiore, obbedendo alla gravità, atteso il rallentamento del m. orbiculare delle palpebre si abbassa, contribuendo quindi essa pure in qualche modo all'aprimento della fessura.

Enrico Müller, nelle *Würzburger Verhandlungen* Bd. IX. u. X. descrisse degli strati speciali di fibre muscolari liscie longitudinali, le quali vanno in ambedue le palpebre dal di dietro all'avanti al margine posteriore del tarso. L' azione di questi strati muscolari, che egli chiama m. palpebrale superiore ed inferiore, è quella di aprire la fessura palpebrale. Nella palpebra superiore può questo strato muscolare coadiuvare solamente il m. elevatore della palpebra superiore; nella inferiore al contrario costituirebbe solo l' unica potenza attiva. I nervi di questi muscoli vengono, come lo ha mostrato l'esperienza, dal simpatico. Si attendono tuttavia su di ciò più esatti particolari.

Il **costrittore** (*m. orbicolare delle palpebre*) è un muscolo fatto in forma di ansa, che attaccato alla parte interna del margine orbitale è situato sotto la pelle delle palpebre e dei contorni di queste (fino sopra la fronte e sull'osso zigomatico). In conformità de'punti fissi di questo muscolo sogliono distinguersi tre suoi elementi, cioè:

1) la *parte anteriore* che proviene dal legamento palpebrale interno; — le fibre che derivano dal margine superiore di questo vanno in alto e quelle che si partono dall'inferiore, scendono al basso;
2) la *parte marginale*, che nasce dalla metà interna del margine orbitale, cioè una parte nel margine sopraorbitale dell' arco sopraciliare dell' osso frontale (*m. corrugatore delle sopraciglia* degli Autori), ed una parte dal margine infraorbitale della mascella superiore;
3) la *parte lagrimale* (*m. compressore del sacco lagrimale degli Aut.*), che sorge dalla cresta lagrimale dell'osso lagrimale, passa sopra la superficie interna del sacco lagrimale e si divide in un fascetto superiore ed in uno inferiore.

Le fibre che hanno origine nei luoghi indicati, vanno, come si è spiegato, parte sopra, parte sotto la fessura palpebrale all'esterno, e qui si riuniscono a mo' di ansa, dopo di che le fibre superiori

ed inferiori della stessa porzione si riuniscono tra loro. Solo qualche fibra di tutte le tre porzioni termina, senza prima riunirsi in un ansa corrispondente, nella pelle, nella congiuntiva ed al leg. palpebrale esterno.

Mentre le porzioni nominate ad 1 e 2 nel loro corso ulteriore non si lasciano più separare fra loro, i due fascetti della parte lagrimale rimangono bastantemente isolati nei margini delle due palpebre, e sono alquanto più grossi che non sia quella parte del m. orbicolare delle palpebre che giace sulle palpebre stesse; essi costituiscono il *m. ciliare* degli Autori.

Henke (*Arch. f. Ophtalmologie Bd. IV. S.* 70) ha riprodotto le analisi suddette del m. orbicolare delle palpebre sotto altro nome e le ha con più diligenza studiate nell'istesso tempo che ha tentato di determinare le relazioni di attività di questo muscolo col condotto lagrimale. — I suoi nuovi nomi sono m. *orbicolare orbitale* per la porzione marginale, — *m. lagrimale anteriore* per la porzione anteriore, e *m. lagrimale posteriore* per la porzione lagrimale.

Dappoichè il m. orbicolare delle palpebre ha la forma d'un' ansa ne consegue, che l'angolo esterno dell'occhio debba essere tirato all'indentro, affinchè la fessura della palpebra resti chiusa fortemente; — però la rigidezza dei tarsi impedisce che tale effetto si manifesti in un'azione più mite di questo muscolo, cosicchè viene per essa chiusa soltanto la fessura; — finalmente il trovarsi l'origine della *porzione lagrimale* situata più al di dietro nell'orbita è causa che, chiudendosi fortemente le palpebre, l'angolo interno dell'occhio viene in pari tempo tirato alcun poco all'indietro.

Nervi dell'organo della vista.

I nervi, che si portano alle parti dell'organo della vista, sono, ad eccezione del n. ottico, particolarmente sensorii per le parti di cute e di mucosa che sono nell'apparato; motori invece per le parti muscolari.

I nervi sensitivi sono tutti rami del n. trigemino; i motori appartengono a diversi tronchi di nervi, cioè al n. facciale, n. oculomotorio, n. abducente, n. trocleare ed al n. simpatico. — Quelle fibre nervose, ch'entrano nell'interno del bulbo, prima d'entrarvi si congiungono in un ganglio (*ganglio ciliare*) situato alla parte esterna del n. ottico; — gli altri nervi si distribuiscono e terminano per la via ordinaria della ramificazione.

Da due parti si recano i nervi alle parti dell'apparato visivo — dalla superficie del viso a quelle parti, che sono situate dinanzi dell'orbita, e dalla cavità del cranio a quelle che si trovano nell'orbita.

La **pelle** delle palpebre, come appartenente alla pelle della faccia, riceve i suoi rami sensorii da quelle parti del n. trigemino, che si portano al'e parti della pelle circostante. A questo modo riceve infatti la pelle della palpebra superiore i suoi nervi (*n. palpebrali superiori*) dai rami frontali (*n. sopraorbitale* e *n. sopratrocleare*) del primo ramo del trigemino, e la pelle dell'inferiore (*n. palpebrali inferiori*) per lo contrario dai rami facciali (*n. infraorbitali*) del trigemino stesso. — Il m. orbicolare delle palpebre, che si trova sulla superficie della faccia, riceve le sue fibre motrici dal nervo di movimento comune a tutti i muscoli situati sulla superficie della faccia, cioè dal n. facciale.

Passano alla **congiuntiva**, venendo dall'orbita, nell'angolo interno dell'occhio le terminazioni del n. nasociliare (detto *n. infratrocleare*) e nell'esteriore quella del n. lagrimale. — Pei nervi della congiuntiva corneale vedi i nervi del bulbo.

L' **apparato lagrimale** riceve per la medesima via i suoi nervi dal primo ramo del trigemino, cioè la glandola lagrimale dal *n. lagrimale*, il sacco ed il condotto lagrimale dal *n. infratrocleare*.

I **muscoli dell'occhio**, tranne due eccezioni, ricevono i loro nervi dal *n. oculomotorio* e lo stesso nervo anima anche il m. elevatore della palpebra superioro; — un nervo particolare riceve il m. retto esterno nel *n. abducente*, ed un altro il m. obbliquo superiore nel *n. trocleare*.

I **nervi del bulbo** sono fibre sensorie del n. nasociliare del primo ramo del trigemino, e fibre motrici, che 1) vengono dal n. oculomotorio e 2) derivano dal n. simpatico (esse derivano probabilmente dai nervi cervicali medii e decorrono soltanto per la via percorsa dal nervo simpatico). — Tutti e tre questi elementi si trovano uniti nel ganglio ciliare. Diffatti a formare questo ganglio un ramoscello del *n. nasociliare* (*radice lunga*) si congiunge con un ramoscello del ramo lungo del *n. oculomotorio* (*radice breve*). Nell'ultima radice si contengono fibre del simpatico, che il n. oculomotorio prende dal plesso carotico al di dentro della cavità del cranio presso la carotide. Talvolta entrano queste fibre anche direttamente (*radice media*) nel ganglio, poichè decorrono separate presso il nervo oculomotorio. La forma del ganglio è spianata quadrangolare e la sua giacitura si trova, come fu già osservato, nella parte esterna del nervo ottico. — Da questo escono 15—18 ramicelli (*n. ciliari brevi*), che perforando la periferia posteriore della sclerotica, entrano nella lamina fusca della stessa, dove decorrono all'innanzi verso il m. ciliare; — oltre di essi entrano pure ordinariamente altri ramicelli (*n. ciliari lunghi*) direttamente dal n. nasociliare nel bulbo, dove hanno lo stesso decorso dei n. ciliari brevi. — Nel m. ciliare si scindono i n. ciliari e terminano 1) nel m. ciliare, come suoi nervi motori, — 2) nell' iride, come nervi motori di questa — e 3) nella congiuntiva

corneale, quali nervi sensorii della congiuntiva medesima. I piccoli rami, che hanno quest'ultima terminazione, penetrano dall'interno nell'estremità anteriore della sclerotica e da questa nella cornea; qui formauo quindi un intreccio, dal quale le terminazioni delle fibre passano nel rivestimento congiuntivale della cornea. — Dalla natura dei tronchi, onde derivano i nervi ciliari, quale essa è da uoi conosciuta, risulta che i rami indicati al numero 3 derivano dal trigemino e per mezzo della radice lunga pervengono nel ganglio ciliare: è incerto se giungano o no nell'iride anche fibre sensorie. — Per mezzo d' esperimenti si è provato che le fibre le quali vengono dal simpatico, si portano soltanto al m. dilatatore della pupilla; se questo muscolo non riceve anche fibre dal n. oculomotorio, ciocchè è inverosimile, però quelle che derivano dall'ultimo nervo terminano soltanto nel m. ciliare e nel m. sfintere della pupilla.

Corso dei nervi dell'occhio e dell'orbita in generale.

Nella cavità dell'occhio si trovano dno classi di nervi, l'una cioè di quelli, che compiono le loro funzioni nella cavità medesima e l'altra di quelli che si servono della cavità stessa come d'un mezzo di passaggio. Per questa diversità sono pure diversi l'entrata ed il corso entro la cavità doll'occhio, poichè i nervi della prima classe, tranne un'eccezione sola, entrano nella piramide concava formata dai muscoli dell'occhio, mentre i nervi della seconda classe decorrono tra questa e la parete orbitale. Se non calcoliamo il nervo ottico, che ha il suo punto particolare d'entrata pel forame ottico, troviamo, che tutti i nervi contennti nell'orbita entrano in essa per la fessura sfenoidale ovvero orbitale superiore. Solo il *n. sottocutaneo della mascella* passa nella fessura sfeno-mascellare od orbitale inferiore dal n. infraorbitale, e dopo un breve decorso vicino affatto alla faccia orbitale dell'osso zigomatico passa fuori di nuovo attraverso il forame zigomatico orbitale. — La testè mentovata divisione dei nervi si trova già pronunciata nella cavità del cranio ed i tre rami del I ramo del n. trigemino entrano nell'orbita per aperture affatto *diverse*, e la loro entrata nonchè degli altri nervi avviene nel modo seguente.

La *fessura orbitale superiore* mediante l'anello tendineo innanzi descritto, il quale serve d'origine ai muscoli dell'occhio, viene divisa in tre sezioni, in una media cioè, in una superiore ed in una inferiore. La media conduce nella piramide de' muscoli dell'occhio, e per essa passano il *n. oculomotorio*, il *n. abducente* ed il *n. nasociliare*, come pure la vena oftalmica superiore; — la sezione superiore conduce nello spazio al di sopra del bulbo coi suoi muscoli; per esso passauo il *n. frontale*, il *n. trocleare* ed il

n. lagrimale, e quest' ultimo il più delle volte per un canaletto particolare della dura madre; — la sezione inferiore conduce nello spazio al dissotto del bulbo co' suoi muscoli, e per essa passa la vena oftalmica inferiore. La figura qui appresso spiega siffatto rapporto ed indica nello stesso tempo quai rapporti di posizione passino fra le varie parti or ora nominate.

Fig. 236.

Nella cavità del cranio giace più distante d' ogni altro all' interno il *n. oculomotorio*, poichè si trova nel seno cavernoso dappresso alla carotide al suo lato esterno. Esso è pur nell' entrata per la fessura orbitale superiore il più interno, e giace quindi nell' orbita accanto al n. ottico. Appena entrato nell' orbita si divide in un *ramo superiore* che entra subito dal basso nel m. retto superiore e nel m. elevatore della palpebra superiore, ed in un *ramo inferiore*, che discende al m. retto interno e m. retto inferiore, dà ad ambidue i muscoli dei forti rami, e poscia lungo il margine esterno del muscolo or nominato si reca al m. obliquo inferiore, nel quale termina (*r. lungo*).

Il *n. abducente* passa per un foro della dura madre, ch'è presso il *clivo* e fra l' asse dell' osso petroso e la parte basilare dell' occipite entra nel seno cavernoso; egli resta sempre al dissotto del n. oculomotorio, all' origine del m. abducente entra nell' anello tendineo e s'approfonda subito nella faccia interna di questo muscolo.

Fra ambedue questi nervi si spinge il *n. nasociliare* (*r. I. del n. trigemino*) ed entra nell' orbita frammezzo di essi, qui giunto va fra i due rami del n. oculomotorio ed al di sopra del n. ottico si porta al margine superiore del m. retto interno; quindi seguendo questo margine spunta dall'orbita (come *n. infratrocleare*) al dissotto della troclea del m. obliquo superiore, dopo d'aver fornito il suo r. etmoide per mezzo del forame etmoide anteriore. La radice lunga del ganglio ciliare è già il più delle volte separata da esso nella fessura o nella cavità del cranio, resta accanto al ramo del n. nasociliare nel corso ulteriore, fino a che questo passa all'interno sopra il nervo ottico, ed allora conserva la sua posizione al lato

Fig. 236. Veduta posteriore della *fessura orbitale superiore* e del *forame ottico*. *a.* anello fibroso che serve d'origine ai muscoli dell'occhio (punteggiato nelle parti, dov'è coperto dalle ossa), *b. art. oftalmica superiore, c. vena oftalmica superiore, d. vena oftalmica inferiore, e. n. ottico, f. n. oculomotore, g. n. abducente*, — tra i due ultimi il *n. nasociliare, h. n. frontale, i. n trocleare, k. n. lagrimale.*

esterno di questo, ove giace pure, stante il suo corso tra il m. retto inferiore e retto esterno, il r. lungo del n. oculomotorio, che produce la radice breve del ganglio ciliare, per cui il ganglio stesso, che deriva dalle due radici conserva la medesima posizione verso il n. ottico.

Il *n. frontale* (*r. I. del n. trigemino*), per un foro particolare al dissopra dell'anello tendineo, passa subito sulla faccia superiore del m. elevatore della palpebra superiore, sulla quale esso scorre fino al forame sopraorbitale per portarsi, attraverso a questo, alla pelle della fronte; il suo *r. sopratrocleare*, che riesce al di fuori passando pel legamento, cui è sospesa la troclea, si tiene vicino del pari all'orbita.

Il *n. trocleare* decorre dapprima nel suo canaletto, ch'è nel margine del tentorio del cervelletto e si depone poscia sulla faccia esterna del n. frontale; mantenendo questa posizione, rispetto ad esso, entra in sua compagnia per lo stesso foro nell'orbita, poscia però sorpassandolo obliquamente si porta alla faccia superiore del m. trocleare, nel quale si addentra.

Il *n. lagrimale* (*r. I. del n. trigemino*) passa più al di fuori di questi due nervi per un canaletto particolare della sezione superiore della fessura e giunge in questo modo direttamente al margine superiore del m. retto esterno, cui tiene dietro fino alla sua uscita dall'orbita.

L'anastomosi tra il n. sopratrocleare ed il n. infratrocleare, del pari che l'altra tra il n. lagrimale ed il n. sottocutaneo della mascella giacciono vicino affatto alla parete orbitale, fra questa ed i muscoli.

Vasi dell'organo della vista in generale.

Le arterie, che vanno alle parti proprie dell'apparato visivo, penetrano nell'orbita per di dietro e nelle palpebre s'incontrano colla rete dei vasi dell'art. mascellare esterna. Anche le vene escono in pari modo dall'orbita dirigendosi all'indietro.

Nell'orbita entrano *due* arterie, vale a dire un'arteria *oftalmica superiore* ed un'art. *oftalmica inferiore;* — la prima è un ramo della carotide interna, l'altra dell'art. infraorbitale.

L'art. *oftalmica inferiore* è un piccolo ramo, che in conseguenza della sua origine dall'art. infraorbitale scorre sul fondo dell'orbita e fornisce dei rami al m. retto inferiore ed al m. obliquo inferiore. Non di raro essa è molto significante ed ha una grande anastomosi, presso la parete interna dell'occhio, con l'arteria nasociliare.

L'art. *oftalmica superiore* è l'arteria principale doll'orbita. Pel forame ottico ch' è nel lato esterno, e sotto il n. ottico entra essa nell' orbita ed è rinchiusa in uu canaletto particolare della dura madre. Durante il suo tragitto vicino al nervo ottico si dirama da essa nella massa di questo un'art. nutriente che termina come art. *centrale della retina.* — Dopo di essere entrata nell' orbita si divide in nn ramo medio, in uno interno ed in uno esterno. Il **medio** (*r. sopraorbitale*) pnò essere considerato come continuazione del tronco; il suo corso è sul m. elevatore della palpebra snperiore, dov' esso giunge montando all' insù dal lato esterno del n. ottico e della radice lunga del ganglio ciliare, che al primo fortemente aderisce, movendo verso l' interno trasversalmente dietro il bnlbo al disopra del n. ottico e, portandosi sulla faccia snperiore del m. elevatore della palpebra superiore, si ravvolge intorno al margine interno di questo muscolo e del m. retto snperiore; — ciò fatto, passando pel forame sopraorbitale, si reca alla pelle della fronte. Dietro del bulbo fornisce a questo le arterie *ciliari.* — **Il ramo interno** (*art. nasociliare*) nel punto, dove il tronco aderisce al margine interno del m. elevatore palpebrale snperiore, si separa dal ramo, ed al disotto del m. obliqno superiore si dirige al margine superiore del m. retto interno, nel quale decorre all'innanzi in compagnia del n. nasociliare, pei fori etmoidei manda al naso i rami etmoidei e poscia nell' angolo interno dell' occhio s' avanza al di fuori insieme al n. infratrocleare al dissopra del leg. palpebrale interno, dove scorre insieme anastomizzandosi coll'art. angolare. Prima di giungere al suo termine provvede lo due palpebre eziandio di *rami congiuntivali* e di due *rami palpebrali* (*interni,* uno *superiore* ed nno *inferiore*). — **Il ramo esterno** (*art. lagrimale*) si parte dal tronco principale nel punto, dove questo è tuttavia aderente alla parte esterna del n. ottico e si porta al margine superiore del m. retto esterno, nel quale col n. lagrimale decorre per innanzi, manda al di fuori dei ramicelli mediante il canale zigomatico, e all' angolo esterno dell' occhio raggiunge la pelle della faccia. Prima di terminare fornisce parimenti alle due palpebre dei rami conginntivali e dei rami palpebrali (*esterni*, *superiore* ed *inferiore*). Questi rami palpebrali vanno insieme coi r. palpebrali interni in ogni palpebra in un arco arterioso (*arco palpebrale*). — I *rami muscolari* dell' art. oftalmica superiore sorgono isolati dai rami testè nominati.

Ancho le **vene** dell' orbita sono in numero di due e corrispondono ai duo tronchi d'artorie or ora descritti. La *vena oftalmica superiore* (o *cerebrale*) corrisponde all' arteria oftalmica superiore; essa è formata da rami; i quali corrispondono alle diramazioni di qnest' artoria, presso di cui scorrono. Qui è da osservare che la *vena sopraorbitale* è relativamente insignificante, poichè le vene della pelle della fronte si riuniscono nella vena frontale. La *vena*

nasociliare s'anastomizza colla *vena angolare* del naso (come le arterie dello stesso nome). Il tronco della *vena oftalmica* per l'anello tondineo esternamente al n. nasociliare esce dall' orbita ed entra nel seno cavernoso. — La *vena oftalmica inferiore* (*o facciale*) corrisponde all'art. oftalmica inferiore, e come questa, anch' essa scorre sul fondo dell' orbita. Essa passa per la sezione inferiore della fessura orbitale superiore nella cavità del cranio, e sia che si congiunga o no colla vena oftalmica superiore, entra nel seno cavernoso. Nel punto dov' essa giace sopra la fessura orbitale inferiore, che percorre di traverso, ha di sovente un'anastomosi colla *vena infraorbitale* (*o facciale interna*), dal che le deriva impropriamente il nome di *vena oftalmica facciale.*

Vasi del globo oculare.

Le arterie, che vanno alle parti appartenenti al bulbo, vi entrano per due punti diversi, per di dietro cioè e per davanti; ed anche le vene mostrano nella loro uscita una uguale disposizione.

Conformemente alle regioni, in cui si distribuiscono, si distinguono in vasi della retina ed in vasi della capsula dell'occhio.

La continuazione del vaso nutriente del nervo ottico da noi accennato più sopra, si porta alla retina e nell'entrare che fa nel bulbo prende il nome *d'art. centrale della retina.* In seguito alla sua origine dall' art. oftalmica e dopo d'essere entrata nel nervo ottico, decorre lungo l' asse di questo, fintantochè nel collicolo ottico dell'occhio si risolve improvvisamente nella retina, dove distribuisce i suoi rami a mo' di ventaglio; in questo sito anche l' art. centrale della retina si risolve ad un tempo in un sistema di rami radiali, che si distribuisce tra la membrana limitante e la retina fino all' ora serrata. Le vene decorrono coi ramicelli di arterie, e presso l'art. centrale della retina raccolti in *vena centrale della retina,* entrano nel n. ottico per sboccare poscia nella vena oftalmica superiore ovvero direttamente nel seno cavernoso. — Nel feto un ramicello dell'art. centrale della retina unitamente ad un ramo venoso, che lo accompagna attraverso il corpo vitreo giunge alla parete posteriore della capsula della lente (*art. e vena capsulare*). Negli adulti sono obliterati, ed il cordone sottile che vi corrisponde, dal punto di diramazione dell' art. centrale della retina, penetra nel corpo vitreo, contribuendo con ciò alla sua fissazione.

I vasi della capsula fibrosa dell'occhio si diffondono per la massima parte nell' uvea, perciocchè nella sclerotica ed al margine della cornea non si trova che la rete capillare a larghe maglie mentovate in addietro, la quale però deriva da ramicelli delle art. e delle vene ciliari. — Le arterie principali sono le *art. ci-*

liari posteriori brevi; e per l'iride poi nominatamente le art. *ciliari posteriori lunghe* e le art. *ciliari anteriori.*

Le *art. ciliari posteriori brevi* sono rami diretti o indiretti dell'art. oftalmica superiore, alla periferia posteriore del bulbo vicino al n. ottico passano per la sclerotica e s' addentrano nell' uvea. Ivi si risolvono prestamente in piccoli rami, che si continuano in parte fino al margine pupillare dell'iride e qui in foggia d'arco si congiungono a formare il circolo arterioso minore dell' iride. Tuttavolta la massima parte di questi ramoscelli già nella coroide si tramuta in vene, le quali coprono dal di fuori come un denso strato quello delle arterie. Molti si cambiano in vene direttamente, altri soltanto dopo di avere formato al di dentro dello strato arterioso una densa rete capillare (*membrana corio-capillare*), la quale per altro non si trova che in quel punto della coroide che è coperto internamente dalla retina. Uno strato simile di capillari si trova pure sulla faccia posteriore di quella parte dell'iride, ch' è situata più dappresso alla pupilla. — Le vene (*vene ciliari brevi*) si raccolgono in quattro piccoli tronchi (superiore, inferiore, interno ed esterno), che perforano la sclerotica alla periferia posteriore del bulbo e sboccano nelle vene oftalmiche. A questi quattro tronchi concorrono ad un tratto unite tutte le vene ed i piccoli rami venosi appartenenti ad uno dei detti tronchi a motivo della direzione in special modo arcuata che prendono nel loro decorso, presentano l'immagine d'un vortice, onde hanno anche ricevuto il nome di *vasi vorticosi.*

Oltrechè l'iride prende parte, come si disse già, alla disposizione dei vasi dell' uvea, si trovano anche dei vasi particolari, che non appartengono che all'iride. Tali sono 1) le art. *ciliari posteriori lunghe*, che entrando nel bulbo colle art. *ciliari posteriori brevi* nella lamina fusca della sclerotica, camminano fino al muscolo ciliare ed attraverso di questo penetrano nell' iride, dove formano uno strato di vasi più superficiale di quello che fu descritto per lo addietro e scorrendo insieme per archi anastomotici giungono a formare un circolo maggiore (*circolo arterioso maggiore dell'iride*); le vene *ciliari posteriori lunghe* decorrono colle arterie. — 2) Molti ramoscelli minori (*art. ciliari anteriori*) dalla congiuntiva e dai muscoli dell' occhio attraverso della sclerotica si portano all' iride e si congiungono colle arterie dianzi descritte. Fra questi si trovano pure alcuni rami proprii del sistema dell' art. oftalmica inferiore e vengono condotti al bulbo pel m. retto inferiore e m. obliquo inferiore. — Le vene che corrispondono a questi vasi arteriosi si raccolgono in un *seno venoso* dell'iride, cioè in un canale di forma annulare situato al confine tra la cornea e la sclerotica, dal quale poi spuntano in fuori alcuni piccoli tronchi di vene (*vene ciliari anteriori*) per isboccare nelle vene dei m. retti dell'occhio.

DEL SISTEMA NERVOSO.

SUL SISTEMA NERVOSO IN GENERALE.

Parti elementari del sistema nervoso.

La parte elementare più importante del sistema nervoso è la **fibra nervea**, che per effetto della sua proprietà fisiologica, in conseguenza dell'eccitamento, riesce in uno stato d'irritazione e diventa mediatrice de' movimenti e delle sensazioni. Diffatti una fibra nervosa terminante in un muscolo, qualora sia posta in uno stato d'irritazione per impulso che venga dal cervello, diventa mezzo d'irritamento per le fibre muscolari e produce con ciò il movimento; ed egualmente una fibra nervosa che termini in un organo di senso, qualora venga in questo irritata da un agente esterno, diventa mezzo d'eccitamento pel cervello, ed insieme momento causale per l'origine d'una sensazione. A motivo degli effetti diversi che derivano dallo stato di irritazione delle fibre nervose vengono queste nel rapporto fisiologico divise in fibre **motorie** (producenti movimento) e fibre **sensorie** (producenti sensazione) (*).

Non meno importante specialmente per le funzioni centrali è senza dubbio il secondo elemento, cioè la **cellula ganglionare**, ovvero **corpuscolo ganglionare**. La fisiologia pertanto non è ancora al caso d'indicare esattamente la sua significazione.

(*) Io preferisco il nome « sensorio » a quello presentemente più in uso di « sensitivo » o « sensibile », come qnello ch' è atto a produrre falsa interpretazione, appoggiandomi in tale scelta alla sua autorità storica, poichè fin da HALLER fu usata in un senso simile p. es. nella sua grande fisiologia *lib. X. Sect. VIII. § XXII. An diversi spiritus*, SENSORII *et* MOTORII; del qual capo lo riferisco come prova il seguente passo: *Ea nervorum . . . . . hypothesis diu . . . . . superfuit, ut* SENSORIOS *nervos* MOTORIIS *facerent molliores. — In eodem nerveo funiculo et* SENSORIAE *fistulae* (fibre primitive) *sunt admissae et* MOTORIAE. — *Nunc quidem nervos integros mere* SENSORIOS *dari, exemplum praestat par primum et secundum et mollis acustici ramus.* — Senza dubbio per la stessa ragione L. STROMEYER usò anche prima la stessa espressione nella sua *Commentatio de combinatione actionis nervorum et motoriorum et* SENSORIORUM. *Erlangae* 1839.

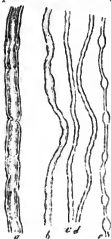
Riguardo alla sua struttura la **fibra nervea** consiste d' un tubo privo di struttura (**guaina primitiva**) ch' è riempiuto d' un contenuto particolare (**midolla del nervo**), il quale nelle fibre nervose morte si manifesta per una doppia linea di demarcazione, cioè per una grossa esterna ed una sottile interna. L' asse di ogni fibra nervea è costituito da un corpo pallido ed in forma di nastro (**cilindro dell' asse**), che sembra formarne la parte più importante. — Queste fibre variano assai nel loro diametro, poichè non solo in diversi tronchi di nervi si riscontrano fibre d'un diametro molto disuguale, ma una stessa fibra pure in diversi punti del suo decorso ha una grossezza disuguale; in generale sembra valere la legge, che tanto più sottili sono le fibre quanto più esse sono protette. — Qualche fibra nervosa, specialmente nel sistema nervoso del simpatico, sembrano restare ad un grado di sviluppo inferiore (*fibre di Remak*), queste sono pallide, grigie, sottili e ricche di nuclei.

Ciascuna fibra va come un tutto continuo, dalla parte centrale fino ad un organo periferico (muscolo od organo dei sensi) e vi termina in diverso modo. Per quanto ai *muscoli* è oramai stabilito più generalmente il fatto, che trovarono per primi Müller e Brücke (*), che cioè le fibre nervose che penetrano in essi vi si distribuiscono a modo di rami, onde diventano sottilissime ed acquistano un aspetto grigio pallido, poichè probabilmente il cilindro dell'asse rappresenta la parte terminale della fibra nervosa; — qual terminazione però abbia ogni filo di divisione non fu fino adesso possibile di riconoscere. Negli *organi dei sensi* si ritrovano le

Fig. 237. Fibre nervose di uomo di diversa spessezza. *a* più spessa, *b*. mezzana, *c. d*. sottile, *e*. una sottile con dei rigonfiamenti che spesso han luogo nel preparato. (*Frey*)

Fig. 238 *Fibre* di *Remak* (*b*) mischiata a qualche fibra nervosa con gli orli oscuri (*a*). Da un piccolo ramo del simpatico. (*Frey*).

(*) Müller's Physiologie. 4. Aufl. Bd. I, S. 524.

terminazioni proprie delle fibre nervose, quali sono state già descritte nel precedente capitolo in occasione che si è parlato di ciascuno di quegli organi; e ciò per quanto di esse se ne conosce al presente. — Una parte delle fibre nervose, senza entrare in rapporto diretto con un muscolo oppure con un organo de' sensi, termina in una maniera particolare non per anco dichiarata fisiologicamente. Una terminazione siffatta si riconosce fino adesso principalmente nei nervi delle dita, e saremmo forse autorizzati a conchiudere che essa si trova in un rapporto più stretto coll'uso delle dita come organi del tatto, sebbene la trovassimo in siti affatto diversi negli animali, come p. e. nel mesenterio dei gatti. La disposizione, cui accennammo, consiste nel terminare che fa una fibra, mentre diventa pallida, grigiastra e stretta (cioè ridotta a cilindro dell'asse) in un rigonfiamento claviforme, che presso la parte più stretta della fibra è contenuta in un corpuscolo di forma elittica (*corpuscolo del Pacini, o del Vater*). Ciascun corpuscolo è formato da un sistema di vescichette inserite l'una nell'altra a modo di scatole, tra le quali scorre un fluido acqueo; la parete d'ogni vescichetta presenta un certo numero di nuclei sparsivi per entro, comechè sembri del resto priva di qualunque struttura.

Fig. 239.

A formare una fibra nervea concorre nel feto una serie di cellule, che allungandosi si congiungono fra loro ed in questa maniera, scomparse che siano le pareti interposte, rappresentano un tubo, il quale nello stesso tempo che scompajono i nuclei si riempie col contenuto proprio dei nervi. — Le fibre nervose ramificate hanno origine da che le cellule sviluppate in forma di stelle comportansi con un prolungamento come l'estremità d'una fibra nervosa semplice, e col resto dei prolungamenti danno origine alla serie cellulare dei rami.

La seconda parte elementare del sistema nervoso, che possiede probabilmente un'importanza assai grande, comunque fino adesso sconosciuta alla fisiologia, si è la **cellula ganglionare o corpuscolo ganglionare**. È desso una cellula grande, la quale ha un contenuto granuloso

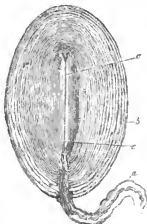



Fig. 239. Corpuscoli di *Pacini* del mesenterio di un gatto. *a.* fibra nervosa involta da un nevrilema privo di struttura, *c. c.* fibra terminale priva di midolla, *b.* sistema capsulare. (*Ecker*).

ed un nucleo grande trasparente, fornito di un nucleolo grande. Molte cellule ganglionari non hanno che questa forma, altre, anzi il maggior numero, mostrano dei prolungamenti lunghi in numero diverso, che Helmholtz per primo (*de fabrica systematis nervosi evertebratorum*, *Berol.* 1842) ha riconosciuto quali fibre nervose. Stante ciò sembra che una parte delle cellule ganglionari siano in parte caratterizzate come punti d'origine di fibre nervose, e perciò viene stabilito come probabile, che tutte le fibre dei nervi trovino nelle cellule dei ganglii il loro punto centrale di terminazione. Tuttavolta non si può dare a siffatto principio un'illimitata estensione e ritenere tutti i corpuscoli ganglionari come altrettanti punti centrali per la terminazione delle fibre nervose, perciocchè molti di questi corpuscoli si danno a conoscere come inseriti nella continuità d'una fibra, ed altri si presentano forse senza la menoma congiunzione di continuità colle fibre medesime. Il passaggio delle cellule ganglionari in fibre nervose è indicato come polo di quelle, ed in questo senso si distinguono le cellule ganglionari in *apolari*, *unipolari*, *bipolari*, *multipolari*, secondo il numero delle fibre nervose che ne escono.

Fig. 240.

Tutto il sistema nervoso è composto de'due elementi sovrindicati. Esso è formato da un accumulo centrale di massa nervosa, cioè dal *cervello*, e d'un numero di fibre nervose riunite in forma di fascetti, dai *nervi*, che dal cervello si diramano alle singole parti (muscoli ed organi dei sensi). — Una parte dei nervi dal cervello, ch'è situato nella cavità del cranio, si porta direttamente agli organi corrispondenti (*nervi cranici*). Altri, e questi sono pressochè tutti quelli che vanno alla parete del tronco, sono riuniti in un cordone comune, che comparisce come una continuazione del cervello ed è situato nel canale vertebrale. Questo cordone non è altra cosa che il *midollo spinale*. La struttura interna di questo midollo mostra molta rassomiglianza con quella del cervello, ed in molte condizioni anche una indipendenza funzionale, ed è perciò che vien compreso tra le parti centrali del sistema nervoso. I nervi, che si diramano al tronco vengono quindi riguardati come provenienti direttamente dal midollo spinale, e perciò s'appellano *nervi del midollo spinale*.

Su questa distinzione tra nervi cerebrali e nervi spinali. Vedi le riflessioni fatte nel capitolo sul sistema nervoso.

Fig. 240. Cellule ganglionari del cervelletto d'un uomo. (*Kölliker*).

In queste singole parti del sistema nervoso le parti elementari per lo addietro descritte si trovano disposte diversamente. — Nelle parti centrali le fibre nervose si trovano collocate immediatamente le une presso le altre, riunite da una sostanza omogenea e costituiscono nel loro insieme la sostanza bianca (*sostanza midollare*) di queste formazioni; in molti siti di esse per altro si riscontrano parte nella sostanza midollare, parte alla periferia di questa, più grandi cumuli di cellule ganglionari che, nel loro complesso insieme colle fibre che vi stanno frammezzo, presentano una massa grigia, detta *sostanza grigia*. — Nei nervi periferici per lo contrario, le fibre sono circondate a foggia di fascetti da un forte involucro di tessuto cellulare, ed un nervo intero viene formato da un numero maggiore o minore di questi piccoli fascetti, i quali tutti sono pure rinchiusi in una guaina comune di tessuto cellulare. Il tessuto cellulare che involge un nervo è chiamato nel suo complesso involucro nervoso (*nevrilema*). In molti nervi oltre le

Fig. 241.

Fig. 242.

fibre, trovansi anche di tratto in tratto degli accumuli di cellule ganglionari, che producono un rigonfiamento grigio (nodo del nervo, *ganglio*). Simili gangli si scorgono regolarmente alle radici di tutti i nervi sensorii,

Fig. 241. Schema del ganglio di un nervo spinale. *a.* radice anteriore (motoria), *b.* radice posteriore (sensoria), *e. d.* rami nervosi che n'escono, *k.* rami nervosi che vi passano, *l.* fibra nervosa contorta, *f.* cellula ganglionare unipolare, *g. h* bipolare, *i.* apolare (*Frey*).

Fig. 242. Schema d'un ganglio simpatico. *a. b. c.* rami nervosi, *d.* cellule multipolari (*d'* una con fibre nervose che si dividono), *e.* unipolari, *f.* apolari. (*Frey*).

e così pure generalmente in tutti quei punti dei nervi della vita animale, che si trovano in congiunzione colle fibre del sistema vegetativo (p. e. nel ginocchio del *n. faciale*). Nel sistema vegetativo dei nervi è caratteristica la presenza d'un numero copioso di ganglii in tutte le sue parti. Nei ganglii trovansi in parte delle cellule ganglionari libere, in parte di quelle le quali sono in continuità con fibre nervose, ed in parte di quelle, che danno origine ad una o più fibre nervose.

Corso dei nervi.

Dal principio stabilito, che ciascuna fibra formi un tutto continuo tra il cervello e l'organo periferico, ne risulta principalmente, che tutti i nervi (aggregati di fibre nervose) devono avere un corso dalle parti centrali (cervello e midolla dorsale) agli organi. Deriva inoltre dal principio medesimo, che ogni nervo terminante in un organo, anzi ogni fibra nervosa possiede un' indipendenza assoluta, nè altro è che un puro fatto accidentale, se parecchi nervi aventi un decorso principale comune si trovano rinchiusi in un comune nevrilema. E noi troviamo anche per questo motivo che i nervi, i quali vanno alle parti vicine e perciò hanno un corso comune, talvolta decorrono separati l'uno accanto dell'altro e talvolta formano un tronco comune, i cui rami vengono considerati come i nervi dei singoli organi. — Esempio ne sia il nervo sciatico, che è soltanto la riunione del n. tibiale e del n. peroneo in un nevrilema comune, e dev'essere considerato come non esistente in casi non rari, in cui i due suoi elementi costitutivi spuntino già separati dal plesso sacrale. La grande rilasciatezza del legame, onde parecchi nervi, che hanno un decorso principale comune, sono congiunti in un tronco, rende pure naturale, che la menoma diversità nella direzione del decorso possa produrrre da per sè una separazione negli elementi (rami) d'un tronco. Laonde tutto al contrario di quello che si osserva nel rapporto della ramificazione dei vasi; poichè nei tronchi dei nervi scorgiamo di regola uno scemamento di rami precoce assai e perciò una divisione ad angolo molto acuto. Raramente le diramazioni sono ad angolo retto e più di rado ancora ad angolo ottuso. I rami che scorrono in quest'ultimo modo chiamansi *rami ricorrenti*.

In opposizione apparente a questa separazione relativamente forte di quei nervi, che si recano a diverse parti, troviamo sovente fra i tronchi vicini delle riunioni avvenute per mezzo di rami, che si distaccano da un tronco per attaccarsi ad un altro. Questo modo di congiunzione è detto *anastomosi*, e *decussazione* si chiama quella forma d'anastomosi, in cui nello stesso punto da ciascuno dei due nervi vicini si parte un ramo per congiungersi all'altro. L'accumolo di anastomosi e decussazioni di parecchi tron-

chi, in un brevo tratto del loro corso, forma allora l'intreccio nervoso (*plesso nervoso*). — Infrattanto, prendendo la cosa a rigor di parola, non è a dire che la comparsa delle anastomosi formi contrasto all' indipendenza sostenuta più sopra, imperciocchè questo prova appunto, come un fascetto di fibro abbandoni il proprio cammino per correre oltre in un altro.

Quello stesso rapporto, che testè fu indicato prodominante tra i singoli tronchi nervosi, si trova pure in ogni singolo tronco tra i fascetti minori, ond' egli è composto, cosicchè ogni tronco non è propriamente che un plesso di fascetti più piccoli.

La formazione del plesso esiste in parecchi punti del decorso dei nervi, ondechè si distingue un plesso della radice, un plesso del tronco ed un plesso della terminazione. — Il *plesso della radice* si trova nelle parti iniziali di parecchi fascetti, ed è p. e. la forma, in cui una gran parte dei nervi della midolla dorsale, appena usciti dai fori intervertebrali, si congiungono fra loro; forti in particolar modo sono questi plessi della radice, in quei nervi della spina dorsalo, cho passano alle estremità (*plesso brachiale*, *plesso lombo-sacrale*). — Il *plesso del tronco* d' un nervo non è propriamente in nulla diverso dalla formazione di già descritta, la quale avvieno tra i fascetti minori entro il nevrilema comune d' un nervo; soltanto ella giace aperta e pianamente distesa senza essere racchiusa un' altra volta da un involucro comune, del che offre un esempio il *plesso esofageo del n. vago.* — Il *plesso dell'estremità* è costituito da una congiunzione retiforme dei rami dell' estremità di diversi tronchi di nervi, dalla quale passano perciò i rami minori alla cute od ai muscoli, senzachè le ricerche anatomiche siano in grado di riconoscero a qual tronco ogni singolo ramo originariamente appartenga. Esempii no sono il *plesso facciale*, misto di rami del n. trigemino o del n. facciale, il *plesso nervoso del dorso del piede*, alla cui formazione concorrono il n. safeno maggiore, il n. suralo grande ed il peroneo superficiale, ecc.

Il decorso dei nervi maggiori, del pari che quello dei vasi, ha luogo in generale negli spazj, cho sono tra i gruppi dei muscoli; però è desso molto più diretto verso il suo termine, che non sia il corso dei vasi, laonde non di rado si trova che un nervo perfora un muscolo direttamente. — A questo modo il n. perforante del Casser passa in mezzo al m. coraco-brachiale, il n. radiale attraversa il m. supinatore brove e così via discorrendo.

Prospetto generale del sistema nervoso.

Abbiamo accennato di già, che tutti i nervi, per quanto lo permettono le attuali nostre cognizioni, o si portano ai muscoli come

nervi motori, ovvero agli organi dei sensi come nervi sensorii. Siccome la massa maggiore dei muscoli, che sono nel corpo, è oramai senza dubbio la massa di quei muscoli, che fissati allo scheletro osseo eseguono i così detti movimenti volontarii, e gli organi più sviluppati e di maggiore estensione, che contribuiscono a prodnrre le sensazioni, sono quegli apparati, che nello stretto senso sono chiamati organi dei sensi; così una gran parte di nervi appartiene perciò anche a questi organi. Ma anche gli apparati, che servono alla vita vegetativa sono forniti di muscoli e di snperficie che si prestano a far ricevere le impressioni, e si diramano perciò anche a queste parti dei nervi sì motorii che sensorii.

Su d'un rapporto siffatto è basata una divisione, giustificata pienamente in anatomia, di tutto il sistema nervoso, in un sistema cioè degli apparati animali, ed in uno dei vegetativi, ovvero per esprimerci più brevemente in nn sistema nervoso *animale* ed in un sistema nervoso *vegetativo.*

Il **sistema nervoso** animale abbraccia in sè tutti quei nervi, che vanno ai muscoli dello scheletro ed agli organi dei sensi. Esso ha il suo punto centrale nel *cervello* e nella *midolla spinale*, e tutti i nervi, che gli appartengono, si partono da queste nel modo di già descritto e decorrono direttamente agli organi periferici cui appartengono. La divisione ordinaria di questa parte centrale del sistema nervoso vien fatta secondo l'origine stessa dei nervi, in nervi cerebrali e del midollo spinale. S' indicano col nome di nervi cerebrali quelli, i quali escono per i fori della base del cranio, e col nome di spinali quei nervi che escono dai fori intervertebrali.

Comunemente si denotano come nervi cerebrali quelli che hanno origine dal cervello, e come spinali quelli che hanno origine dal midollo spinale. Questa definizione però è inesatta pel fatto, che una gran parte dei così detti nervi cerebrali ha origine dal midollo allungato, ed un nervo anzi (il nervo accessorio) dalla parte cervicale del midollo spinale. La definizione suindicata e basata sul modo come i nervi lasciano l'involucro osseo della parte centrale, esprime solamente la maniera comune di comprendere la data divisione dei nervi. Si sarebbe perciò dovuto indicare questa divisione, certo più esattamente, coi nomi di nervi cranici e di nervi intervertebrali.

I così detti *nervi cerebrali*, si portano alla faccia, alle parti laterali della testa ed ai visceri aderenti al collo. Due sole eccezioni da questa regola generale presentano, quanto alla disposizione, il n. vago ed il n. accessorio, perciocchè questi due nervi oltrepassano la regione ad essi assegnata, poichè il primo si dirama pure ai visceri del torace ed allo stomaco, ed il secondo si porta anche alla muscolatura della cervice.

Secondo il presente modo di contarli questi nervi sono in numero di *dodici*. Conformemente al loro carattere sono:

1) **Nervi sensorii.**

Il nervo dell'olfatto, — *n. olfattorio*,
" " della vista, — *n. ottico*,
" " dell'udito, — *n. acustico*,
" " del gusto — *n. glosso faringeo*,
I nervi cutanei { — *n. trigemino* (*porzione maggiore*),
— *n. vago*.

Degli ultimi due nervi il trigemino si dirama alla pelle del capo, a quella della faccia ed alla mucosa della cavità nasale ed orale, mentre il vago fornisce soltanto dei rami inconsiderevoli alla pelle del capo e per la massima parte s'interna nella mucosa della laringe e del canale intestinale, dalla faringe cioè fino allo stomaco.

2) **Nervi motorii**

del bulbo { — *n. oculomotorio*,
— *n. trocleare*,
— *n. abducente*,
dei muscoli della pelle, — *n. facciale*,
della lingua, — *n. ipoglosso*,
della laringe e del canale intestinale fino allo stomaco e del m. cucullare, — *n. accessorio*,
dei muscoli della masticazione, — *n. trigemino* (*porzione minore*).

In questi nervi troviamo due volte ripetuto un rapporto, ch'è ordinario ai nervi del midollo spinale, vale a dire che due radici d'un carattere diverso (una sensoria ed una motoria) poco dopo la loro origine formano insieme congiunte un nervo d'un *carattere misto* in tutto od in parte. A questo modo mista è una parte del n. trigemino, ed in simile guisa il n. vago in compagnia del n. accessorio forma un nervo misto.

I così detti **nervi della midolla spinale** sono in numero di 31. Ciascuno di essi ha origine con due radici, una posteriore ed una anteriore; la posteriore è sensoria ed ha un ganglio a qualche distanza dalla midolla spinale; l'anteriore è motoria e si congiunge colla posteriore, dopo che quest'ultima è uscita di nuovo dal suo ganglio. Ambidue le radici, dopo la congiunzione escono fuori dal canale delle vertebre, come un solo *nervo misto* per mezzo del forame intervertebrale. Siccome la midolla spinale non giunge che fino alla I o II vertebra lombare, tutti i nervi, ch'escono dai fori intervertebrali più profondi, devono avere un corso più lungo entro il canale vertebrale. Il complesso di tutti questi pezzi dei nervi inferiori della midolla spinale, che giacciono nel canale verte-

brale, per una somiglianza lontana ricevettero il nome di *coda equina*.

Il nervo superiore della midolla spinale sorge tra l'atlante e l'occipite, e si chiama perciò *n. suboccipitale;* gli altri tutti vengono nominati dalla regione ond' escono e si distinguono perciò in *n. cervicali, toracici, lombari, sacrali, e n. coccigeo.* Nelle regioni speciali vengono quindi i singoli nervi invece di nuovo numerati, poichè ciascuno viene indicato col numero proprio di quella vertebra *sotto* la quale esso sorge; così p. e. il n. toracico terzo è quel nervo che spunta sotto la terza vertebra toracica.

Talvolta si devia da questo sistema, imperocchè il n. sottoccipitale è chiamato n. cervicale primo, per cui quel nervo, che giusto l' accennato modo di denominarli, dovrebb'essere indicato come n. cervicale primo, diventa n. cervicale secondo, ecc. Secondo questo sistema d'enumerazione vi sono otto nervi cervicali, ognuno dei quali porta il numero della vertebra *sopra* cui spunta, e l'ottavo quindi è quello, che sorge tra la VII vertebra giugulare e la I toracica. È manifesto, che un metodo siffatto porta con sè una erronea discrepanza nelle denominazioni, e per tal motivo si rende meno adatto.

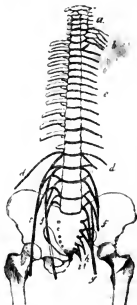



Fig. 243.

Ciascun nervo della midolla spinale, appena uscito dal foro intervertebrale, si divide in un ramo posteriore ed uno anteriore. Il *ramo posteriore* si porta alla muscolatura ed alla pelle del dorso, ch'è ad un' eguale altezza del foro intervertebrale, e corrisponde in diametro alla forza della muscolatura, però in generale è sottile. Soltanto il ramo posteriore dei primi nervi cervicali ed i rami posteriori dei nervi lombari inferiori ne fanno eccezione, poichè il primo penetra anche nella cute dell'occipite e gli altri in quella delle natiche, e perciò corrispondendo ad un campo più ampio di diramazione sono anche più forti. — Il *ramo anteriore* si porta alla muscolatura ed alla pelle della parete laterale ed anteriore del

Fig. 243 Dimostrazione schematica de' nervi della midolla dorsale. *a. plesso cervicale, b. plesso brachiale.* c. *nervi intercostali, d. n. ileo-ipogastrico, e. n. crurale, f n. otturatorio, g. n. ischiatico* (i principii de'tre nervi *e. f.* e *g.* formano il *plesso lombo-sacrale*) *h. plesso pudente, i plesso coccigeo.* A rendere più chiara questa dimostrazione i dischi intervertebrali sono tenuti più oscuri ai confini tra le singole divisioni della colonna vertebrale.

torace, nonchè alla muscolatura ed alla pelle dell'estremità; e ad eccezione dei n. toracici II—XII è presso della colonna vertebrale unito ad anse formante dei plessi co'rami anteriori vicini, i quali plessi si distinguono e vengono specialmente denominati secondo il campo di diramazione. — Il seguente prospetto, indica la distribuzione ed i nomi dei plessi, nonchè il campo di diramazione dei rami anteriori corrispondenti.

Campo di diramazione	Nervo	Plesso
Pelle dell' occipite, del collo e della regione scapolare; — muscolatura del collo; diaframma.	*N. sottoccipitale*	*Plesso cervicale*
	N. cervicale I	
	" " II	
	" " III	
	" " IV	
Pelle e muscoli del braccio	*" " V*	*Plesso brachiale*
	" " VI	
	" " VII	
	N. toracico I	
Pelle e muscoli della parete toracica ed addominale	*" " II*	
	" " III	
	" " IV	
	" " V	
	" " VI	
	" " VII	
	" " VIII	
	" " IX	
	" " X	
	" " XI	
	" " XII	
	N. lombale I	*Plesso lombare*
Pelle e muscoli della gamba	*" " II*	
	" " III	
	" " IV	
	" " V	*Plesso sacrale*
	N. sacrale I	
	" " II	
Pelle, muscoli e visceri del perineo . . .	*" " III*	*Plesso pudente*
	" " IV	
	" " V	*Plesso coccigeo*
	N. coccigeo	

Il sistema nervoso vegetativo comprende in sè tutti quei nervi che vanno agli organi della vita vegetativa. La sua disposizione è regolata essenzialmente a norma di quella del sistema dei vasi. Esso trova il suo punto centrale nel così detto *cordone periferico*. Questo è formato da una serie di ganglii, che nella cavità del tronco sono situati in ciascun lato presso della colonna vertebrale

e vengono riuniti in un cordone coerente a mezzo di cordoni di fibre nervose, che passano da un ganglio all' altro. Il primo dei gangli superiori si trova nella parte superiore della colonna vertebrale cervicale, ed il primo degli inferiori sul coccige; quest' ultimo è semplice e sta congiunto da ogni parte cogli ultimi ganglii pari per mezzo di cordoni. Laonde possiamo pure immaginarci, che il cordone periferico formi d'ambo i lati una catena di ganglii a modo di ansa. — Il cordone periferico si trova in congiunzione con tutti i nervi della midolla spinale ed anche con alcuni di quelli del cervello per modo, che i rami di questo entrano nei ganglii e presentano quindi la base alla sua formazione. Se non che pare inoltre, che dalle cellule gangliouari ivi esistenti sorgano nuove fibre nervose, e quei nervi, che partono dai ganglii del cordone periferico, devono pertanto essere riguardati in parte come continuazioni di quelle fibre nervose, che dal sistema animale dei nervi penetrano nei ganglii del cordone periferico suddetto, in parte come elementi particolari proprii del sistema nervoso vegetativo. I rami, che escono, si portano quindi ai tronchi dei vasi che vanno ai visceri, ove decorrono unitamente ad essi. Forse i cordoni che uniscono i ganglii con i nervi dolla vita animale contengono delle fibre, le quali vanno da quelli a questi, e quindi debbono essere calcolati fra i rami del cordone periferico che escono. — Pei rami del sistema vegetativo è da un lato caratteristica la loro grande tendenza a formare di plessi, poichè quasi in tutto il loro decorso hanno la forma di plessi che circondano i vasi, — e dall'altro lato non è meno caratteristica per essi l'interposizione assai frequente di ganglii, che si trovano parte nel decorso dei maggiori intrecci come ganglii maggiori, e parte poi come ganglii, soltanto riconoscibili coll'aiuto del microscopio, si lasciano vedere nei rami più sottili e spesso anche nel parenchima degli organi. Da ciò venne che il complesso dei nervi vegetativi fu pure nominato **sistema nervoso ganglionare.**

Le **congiunzioni del sistema vegetativo coll'animale** non sono ristrette soltanto a quelle dei fili che riuniscono i ganglii del cordone periferico colle radici dei nervi animali, ma si trovano eziandio nelle parti periferiche dei due sistemi dei nervi e propriamente sotto una doppia forma. Diffatti o le fibre del sistema animale si portano in un organo determinato quali elementi costitutivi al plesso dell'estromità del sistema nervoso organico, ciocchè è il caso quasi per tutti i rami del n. vago, — ovvero vi sono fibre delle due categorie, che unisconsi a formare un nodo ganglionare, d' onde poscia si partono dei rami diretti ad un organo determinato; così è per esempio il ganglio ciliare, il ganglio sottomascellare, ecc. La prima forma di questa congiunzione periferica si trova là dove delle fibre nervose animali si prestano come complementi per estendere le fibre vegetative p. e. nello stomaco, ne'polmoni, ecc.,

mentre la seconda si manifesta dove le fibre nervose organiche entrano quali parti integranti in un nervo animale; così a modo d'esempio la base del ganglio ciliare è un piccolo tronco misto di parti del n. oculomotorio e di parti del n. nasociliare, al quale s'aggiungono alcuni fili organici del plesso carotico.

Le congiunzioni molteplici, ch'esistono tra il sistema vegetativo ed il sistema animale dei nervi offersero in un certo tempo la desiderata occasione di dichiarare le così dette simpatie tra i diversi organi, dal che viene la denominazione tuttavia assai usitata pel sistema vegetativo in generale, che è appellato *n. simpatico.* Se questo nome viene attribuito particolarmente ad una parte determinata del sistema vegetativo, si intende con questo allora il cordone periferico.

In questo prospetto generale si è avuto naturalmente riguardo alle principali condizioni della divisione, onde non vi potevano perciò trovar posto i rami nervosi animali, che vanno ai grossi tronchi vascolari, glandole e parti molli dello scheletro, la di cui natura è ancora in dubbio.

SISTEMA NERVOSO ANIMALE.

Come abbiamo di già spiegato nell' esposizione precedente, nel sistema animale devonsi distinguere le **parti centrali** ed i **nervi**. Questa distinzione per altro non è che puramente anatomica e si appoggia alla forma esterna delle parti rispettive. Nel senso fisiologico devesi pure stabilire assolutamente una separazione tra le parti centrali ed i nervi, ma il confine fra quelle e questi viene a cadere nella sostanza medesima delle parti centrali; secondo lo stato attuale delle nostre cognizioni sulla struttura intima del cervello e del midollo spinale non è ancora possibile indicare questi limiti. I quali mentre prima potevano essere solamente ricercati nel cervello, adesso si ha motivo di riconoscerli anche nell' interno del midollo spinale, almeno per certe condizioni funzionali.

Nel significato anatomico, sotto il nome di *parti centrali del sistema animale,* s'intendono quelle masse più grandi rotondate di sostanza nervosa, che chiuse all'intorno da membrane particolari sono situate nell'interno della cavità del cranio e del canale vertebrale. In certi punti della superficie delle parti centrali nominate veggonsi nel senso anatomico sorgere da queste dei tronchi nervosi in forma di cordoni, per prendere un ulteriore decorso verso i muscoli perifericamente collocati, ovvero verso gli organi dei sensi. Secondochè i tronchi nervosi sorgono alla superficie dell'involucro osseo del cervello (cranio), oppure di quello della midolla spinale (colonna vertebrale), si chiamano nervi craniei, ovvero della midolla spinale.

Nei capitoli seguenti parleremo dapprima della forma e della struttura delle parti centrali, poscia investigheremo la diramazione dei nervi cerebrali e ricercheremo da ultimo quella dei nervi della midolla spinale.

PARTI CENTRALI DEL SISTEMA NERVOSO ANIMALE.

Esposizione della forma esterna.

La parte rotondata e più grossa degli organi centrali del sistema nervoso animale, è il **cervello** (*encefalo*) riposto nella cavità del cranio; alla parte posteriore inferiore di esso v'è come un cordone lungo cilindrico ch' è **la midolla spinale situata nel canale** vertebrale ed in continuazione con esso.

Tutta la **massa cerebrale** è nella *superficie superiore* formata a vôlta, così che la sua configurazione corrisponde affatto alla superficie interna del coperchio del cranio, e quindi al par di essa rassomiglia talora ad una parte d'una superficie sferica e tal'altra a quella d'un ellissoide. Nei cranii deformi la superficie del cervello mostra pur sempre la stessa deformità del cranio, senza che sia perciò da dedurne la conseguenza, che la difformità del cranio dipenda da quella del cervello, poichè in moltissimi casi s'ebbe a conoscere la difformità del cranio essere causa primaria, e secondaria invece la configurazione del cervello che si adatta a quella del cranio.

La **superficie inferiore** (*base*) del cervello generalmente è piatta; tuttavolta mostra in pari modo di adattarsi pienamento alla configurazione dell'adiacente superficie interna del cranio, cioè a quella della base di questo; a cui similmente nello sviluppo normale del cervello e delle sue membrane è causa primaria la configurazione delle parti ossee.

Nella faccia superiore del cervello si trovano due gran **solchi**, dei quali uno è trasversale, l'altro al contrario è longitudinale e va dall'innanzi all'indietro, ed ambedue, approfondandosi alquanto nella sostanza cerebrale, la dividono in tre parti. — Il **solco trasversale** ha una giacitura ed una configurazione in corrispondenza affatto a quello della linea, che nel cranio sulle due parti della sella turca, passando sopra la spina dell'osso petroso ed il solco trasversale dell'osso occipitale, conduce alla protuberanza occipitale interna. Laonde questo solco è continuato anche sulla base. Esso separa, penetrando profondamente, il cervello in due parti principali, cioè nella maggiore anteriore o gran *cervello* (*cerebro*) e nella piccola posteriore ossia *cervelletto*. — Il **solco longitudinale** separa la massa del gran cervello nel piano mediano del corpo in due parti laterali (**emisferi**); nella parte anteriore del gran cervello passa per mezzo o giunge fino sulla baso, mentre nella massima parte di ciò che vi rimane non penetra che fino alla metà circa dello spessore, ove termina sopra una forte massa bianca midollare, ch'è detta **corpo calloso**. — Un solco somigliante, che però penetra poco profondamente, si trova al margine posteriore del cervelletto, e quantunque per esso non abbia luogo una separazione del cervelletto in due metà laterali così pronunciata, com'è nel gran cervello, tuttavolta se ne approffitta per distinguere due emisferi anche nel cervelletto, **emisferi del cervelletto**.

Alla *base* del cervello si osserva dapprima all'innanzi la parte del solco longitudinale che va in alto, la quale poi diventando sempre meno profonda verso la parte mediana della lunghezza della base del cervello scompare. Nella profondità di quest'ultima parte (posteriore) della fessura si riconosce una sostanza midollare bianca, la quale è la continuazione del corpo calloso, visibile nella

parte superioro della scissura longitudinale. Appunto là dove finisce la parte inferiore della scissura longitudinale si vede penetrare verso ciascun lato nella massa degli emisferi del gran cervello una fessura, la quale decorre all' insù diventando sempre meno profonda; questa fessura si chiama **fossa di Silvio.** Per essa viene limitata una parte anteriore in ciascun emisfero, la quale riceve la denominazione di **lobo anteriore del gran cervello.** Questo giace nella fossa anterioro del cranio, mentre la fossa di Silvio nella posizion sua corrisponde precisamente al margine posteriore della piccola ala dello sfenoide, che costituisce il confine posteriore della fossa anteriore del cranio. — Appunto dietro la fossa di Silvio emerge da ciascun lato all'ingiù una forte porzione degli emisferi che termina in punta rotonda; questa riempie la fossa media del cranio ed è chiamata **lobo medio del gran cervello.** — Posteriormente questo lobo è limitato dalle parti inferiori del solco trasversale, vale a dire dal margine anteriore del cervelletto, che riempie la fossa posteriore del cranio. La parte degli emisferi del gran cervello, che si trova giacere sovra il cervelletto ed è posta colla sua estremità posteriore rotondata nella fossa occipitale superiore del suo lato, si chiama **lobo posteriore del gran cervello.** La separazione di questo lobo dal medio è infrattanto operata semplicemente a mezzo del solco piatto, che è alla superficie inferiore degli emisferi del gran cervello e dove si trova situata la parte anteriore del cervelletto; come linea di separazione più pronunziata, non visibile nel cervello stesso, s'indica quella la quale si tira dal punto di contatto della base del cervello con la spina dell'osso petroso.

Il solco trasversale, che separa il cervelletto dal cervello, termina alla base di quest'ultimo appunto dinanzi ad una eminenza rotondata, che diventando più sottile verso i lati penetra nella sostanza del cervelletto, ma davanti e di dietro poi è limata da orli molto pronunciati. Questa si chiama **bottone midollare, ponte di Varolio,** ed è situata alla baso del cranio nell' infossamento del *clivo di Blumenbach.*

Immediatamente dietro il ponte comincia la **midolla spinale** con una porzione alquanto più grossa, *midolla allungata.* Il rimanente della midolla spinale è per verità in generale cilindrico; tuttavolta si osserva in due punti di essa un ingrossamento locale. L'ingrossamento superiore (*rigonfiamento giugulare*) si trova in quel sito ch'è collocato nella parte inferiore della colonna vertebrale cervicale; il secondo ingrossamento (*rigonfiamento lombare*) si trova nell' ultima parte della midolla dorsale, ch' è collocata nella colonna inferiore delle vertebre toraciche. Questo secondo rigonfiamento passa rapido nell' estremità della midolla dorsale, che termina in punta acuta, *cono midollare,* il cui apice si ritrova presso a poco all' altezza della seconda vertebra lombare, poscia però si continua filiforme (*filo terminale*) fino all' estremità del canal

sacrale, ov' è attaccato alla superficie posteriore delle vertebre dell' osso sacro. Il filo terminale per altro non contiene più elementi di nervi, ma è formato soltanto da una continuazione delle membrane della midolla dorsale (*pia madre* ed *aracnoide*). La *coda equina*, di che si parlò in addietro, è costituita dal cono midollare e dalle radici dei nervi, che sorgono da esso.

Superficie esterna.

La configurazione particolare della superficie esterna di tutto il cervello e della midolla spinale varia in diversi punti, sendochè le singole sezioni hanno in parte una configurazione della superficie, ch' è ad esse affatto speciale, ed in parte parecchie porzioni, che per la loro massa principale sono situate ad una profondità maggiore, sorgono di tratto in tratto sulla superficie e ne modificano i contorni.

In generale la superficie del *gran cervello* è grigia, e per effetto di molti solchi, che decorrono tortuosi (*solchi del cervello*), è divisa in un numero di circonvoluzioni ad ansa (*circonvoluzioni cerebrali*), il cui assieme non fu impropriamente paragonato alle circonvoluzioni intestinali. — La superficie del *cervelletto* è parimenti grigia e per mezzo di scissure orizzontalmente disposte (*solchi del cervelletto*) è divisa in un numero di lamine strette (*circonvoluzioni del cervelletto*). — La superficie della *midolla spinale* è bianca e separata in diversi cordoni (*funicoli della midolla spinale*) a mezzo di solchi longitudinali (*solchi della midolla spinale*).

Ove si voglia passare ad una descrizione più esatta, meglio è cominciare dalla superficie della midolla spinale.

In tutta la lunghezza della midolla spinale si veggono le origini dei nervi stendersi all'ingiù in quattro serie, delle quali ciascuna è disposta in un solco longitudinale. Questi quattro solchi (*solco laterale anteriore destro e sinistro e solco laterale posteriore destro e sinistro*) sono collocati in modo, che separano la faccia superiore della midolla spinale nella direzione della sua periferia in quattro parti uguali all'incirca, di cui una giace davanti, una di dietro e da ogni lato se ne trova una posta lateralmente. — La parte anteriore viene quindi divisa nuovamente mediante un solco (*solco mediano anteriore*) in due metà laterali e la parte posteriore ha pure una divisione eguale per effetto d' un *solco mediano posteriore*. — I solchi laterali non sono che assai superficiali; per lo contrario i mediani s' approfondano fin verso l' asse della midolla spinale e vengono chiamati *fessura mediana anteriore e posteriore*. Dalle fessure mediane tutta la midolla spinale viene quindi

divisa in due metà laterali, di cui ciascuna consiste d'un cordone anteriore stretto (*funiculo anteriore*), d'un cordone posteriore parimenti stretto (*funiculo posteriore*) e d'un cordone mediano più largo situato fra gli altri due (*funiculo medio*). Nell'asse della midolla spinale le due metà sono unite da una striscia (*commissura della medulla spinale*), ch'è formata nella massima parte di sostanza grigia (*commissura grigia*), comunque nel lato anteriore sia coperta tuttavia da una sottile lamina midollare (*commissura alba*. — Dalla *parte giugulare* della midolla spinale nella linea mediana dei cordoni laterali scorgonsi dei solchi leggeri (*solchi intermedii*), onde i cordoni sono pur separati ciascuno in due metà (*funiculo laterale anteriore e posteriore*), cosicchè la midolla spinale si decompone in questo punto in quattro cordoni per ogni lato.

Questa divisione *anatomica* della midolla spinale non combina con quella che adottar deve la *fisiologia;* perciocchè quest'ultima può ammettere da ogni parte soltanto due cordoni, uno sensorio posteriore ed uno motorio anteriore, i quali hanno all'incirca un'eguale grandezza, senza mostrare altra divisione visibile esternamente, all'infuori dei solchi intermedii nella parte giugulare della midolla spinale.

Benchè la **midolla allungata** essenzialmente non sia che una parte della midolla spinale, essa ha tuttavolta certe particolarità, onde si distingue dal rimanente della midolla spinale. Secondo la maniera comune di concepirla e di descriverla, per cui lo sfibramento del cervello è reso più intelligibile, poichè le fibre si riguardano come una più complicata continuazione delle più semplici fibre dorsali, la midolla allungata è quella parte della midolla spinale, nella quale succede la modificazione preventiva degli elementi della midolla spinale, avantichè questi entrino nel cervello. È naturale, che questo carattere si dà a conoscere pure nella forma esteriore della midolla allungata e noi troviamo in essa pertanto cancellato il semplice disegno della faccia superiore della rimanente midolla spinale, ch'è invece surrogato da un altro. Soltanto i solchi mediano anteriore e posteriore si continuano pronunciati sulla midolla allungata; ambidue però sono alquanto mutati. Il *solco mediano anteriore* non conduce più in una fessura mediana anteriore profonda, ma il suo fondo presso la faccia superiore è formato da una massa composta di fascetti midollari incrocicchiati (*decussazione delle piramidi*); tuttavolta s'approfonda di più al margine posteriore del ponte, dove termina con un piccolo dilatamento (*forame cieco*). Il *solco mediano posteriore* conduce per lo contrario non solo, come nella midolla spinale rimanente, in una fissura mediana posteriore, ma quest'ultima, perciocchè le masse midollari che la limitano da ogni lato si distaccano lateralmente le une dalle altre, si trasforma eziandio in una fossa

larga e piatta, che termina di dietro con un apice ed è chiamata *seno romboidale o calamo scrittorio*. Se non che questo seno è coperto dal cervelletto e si vede soltanto, quando si sollevi il margine posteriore del secondo; una descrizione più circostanziata di esso potrà perciò essere data allorchè parleremo delle cavità cerebrali. I cordoni midollari, che limitano lateralmente la fossa romboidale, o piuttosto danno origine a questa fossa col deviare che fanno l'uno dall'altro, sono i cordoni posteriori della midolla spinale, i quali si distaccano l'uno dall'altro per approfondarsi ciascuno negli emisferi del cervelletto, che sono dalla sua parte; però, dov'essi si trovano presso la fossa romboidale, sono appellati *corpi restiformi o peduncoli del cervelletto*. Al di fuori e sul davanti di ciascun corpo restiforme sorge un rigonfiamento ovale dalla faccia laterale anteriore della midolla allungata, che riceve il nome d'*oliva*. Questa giace coll'asse longitudinale parallela all'asse longitudinale della midolla allungata, e coll'estremità superiore vicinissima al margine posteriore del ponte; all'estremità sua inferiore terminano convergenti ambidue i solchi laterali. Se non che per essere l'oliva medesima abbracciata da due solchi (*solco anteriore ossia interno e posteriore ossia esterno*), possiamo immaginarci i solchi laterali continuati fino al ponte, quando però li facciamo allora congiungere all'estremità posteriore dell'oliva, indi circondare l'oliva in qualità di suoi solchi e finalmente terminare al margine posteriore di essa ricongiunti presso il ponte. Questa maniera di vedere non deve esser cagione da far riguardare l'oliva come appartenente al cordone medio, poichè da

Fig 244.

Fig. 244. Ponte di Varolio con le parti vicine della base del cervello. *a.* Ponte di Varolio, *b.* piramidi, c. corpi restiformi, *d.* olive, *e.* decussazione delle piramidi, *f.* forame cieco, *g.* n. acustico, *h.* strato fascicolare della midolla allungata, *i.* gambe del cervelletto al ponte, *k.* peduncolo cerebrale, *l.* sostanza perforata media (posteriore), *m. corpi albicanti*, *o. tuberosità cinerea*, *p.* tratto ottico, *q.* chiasma de'nervi ottici, *r.* n. trigemino.

quello che c'insegnano le ricerche praticate sulle fibre della midolla spinale, essa appartiene piuttosto al cordone anteriore. Infatti i cordoni medii e gli anteriori s'incrociano in guisa, che i primi si incastrano fra ambidue gli ultimi nella fessura mediana anteriore, per cui i cordoni anteriori (olive) sono spinti contro i posteriori (corpi restiformi) e tra le due olive compariscono ambidue i cordoni medii con una faccia superiore triangolare, il cui apice guarda all'indietro, ond'essi a motivo della loro configurazione hanno pur ricevuto il nome di *piramidi*. La descrizione della continuazione del solco mediano anteriore della midolla spinale sulla midolla allungata, quale fu data qui sopra è esatta solo, in quanto il solco ivi descritto è veramente il solco medio anteriore della midolla allungata; ma se si seguitano i cordoni nella loro disposizione modificata, si deve considerare il solco esterno limitante delle piramidi quale una continuazione del solco mediano anteriore della midolla spinale.

L'estremità anteriore della midolla allungata si limita al margine posteriore del **ponte** (*ponte di Varolio*). Questo è un fascio midollare di fibre trasversali, che si vede spuntare in ciascun lato più stretto da una fessura del cervelletto, mentre ha nella linea mediana una discreta larghezza. Soltanto il rigonfiamento formato dalla parte media più larga prende il nome di *ponte*, mentre le congiunzioni più ristrette, che hanno luogo col cervelletto si appellano *gambe del cervelletto al ponte*. — Sulla faccia inferiore del ponte si osserva nella linea mediana un solco piatto, che incrocia ad angolo retto le sue fibre e nel quale è situata l'arteria basilare, per la qual causa questo solco viene pur nominato *solco basilare*.

Il ponte in parte ravvolge ed in parte attraversa i prolungamenti dei cordoni della midolla allungata; ondechè al suo margine anteriore si vede ricomparire tuttavia la continuazione delle piramidi. Queste però sono ivi molto più grosse e si scostano tra loro fortemente in sui lati, per inserirsi quindi ciascuna negli emisferi del gran cervello dal lato proprio. A motivo d'un modo siffatto di comportarsi quella parte delle piramidi, ch'è situata *dinanzi al ponte*, si chiama anche *peduncoli del cervello*.

Dappoichè i peduncoli del cervello deviano l'uno dall'altro si forma dinanzi al ponte uno spazio, riempiuto da una laminetta di sostanza grigia, che si distende per innanzi fino al corpo calloso, chiamasi **sostanza cinerea intermedia**. Nel mezzo della sua lunghezza si solleva essa in forma d'un cono, il cui apice guarda all'ingiù, sopra la faccia superiore della base del cervello. Questa prominenza riceve il nome di *tuberosità cinerea*. Essa divide la sostanza cinerea intermedia in un porzione anteriore (*lamina terminale*) ed in una posteriore traversata da fori vascolari (*sostanza perforata media*). Assai vicino alla tuberosità cinerea si riscontrano due formazioni minori composte di massa midollare bianca, le quali indi-

cano il confine della tuberosità cinerea per di dietro e per innanzi. Per innanzi infatti il confine della tuberosità cinerea verso la lamina terminale è indicato da duo tronchi di nervi che si uniscono insieme in forma di croce (*nervi ottici*), e l'unione dei quali si appella *chiasma dei nervi ottici;* il suo confine posteriore verso la sostanza perforata media è segnato da due noduli cilindrici bianchi (*corpi albicanti*). All'ingiù la tuberosità cinerea si prolunga in un cono (*imbuto, infundibulo*), che porta sul suo apice un piccolo corpo grigio, cioè l'appendice del cervello (*ipofisi del cervello*). L'ipofisi è situata nella sella turca della base del cranio, e qui viene sul davanti circondata dalla glandola pituitaria, un corpo di colore rosso cupo formato a modo di fava, ch'entra nella classe dello glandole sanguigne (Ecker).

Si suole nominare la glandola pituitaria come lobo anteriore dell'ipofisi; ma essendo il suo carattere assai diverso da quello della ipofisi in senso stretto, non si potrebbe in tal guisa ben determinarlo, e sarebbe quindi opportuno d'applicare ad essa il nome antiquato che originariamente si dava a tutta l'ipofisi.

All'estremità anteriore della sostanza cinerea intermedia si unisce l'estremità anteriore della forte massa midollare del **corpo calloso**, di cui facemmo menzione in addietro. È desso infatti una piastra d'una sostanza bianca midollare discretamente grossa, che è nascosta fra i due emisferi o li congiunge ambidue, lo cui fibre percorrenti in direziono trasversale sono indicate alla superficie da striscie trasversali; nella linea mediana del corpo questo striscie trasversali sulla faccia superioro del corpo calloso vengono tagliate ad angolo retto da due solchi stretti, situati l'uno accanto dell'altro e soventi fiate confusi in un solo, ove si trovano le due arterie del corpo calloso, ed i quali poi sono circondati da margini alquanto rilevati. Tutta la figura, ch'è formata dai solchi e dai margini loro, vien detta *rafe* del corpo calloso. Il corpo calloso all'estremità sua posteriore termina con un margine libero ingrossato (*splenio del corpo calloso*); sul davanti invece esso si curva discretamente all'ingiù e per indietro e termina con un margine acuto (*rostro del corpo calloso*) al confine anteriore della lamina terminale; lo stesso punto ovo si curva vien chiamato *ginocchio del corpo calloso*).

Inoltre negli **emisferi del cervello** si è prestata un'attenzione particolare ad alcuni punti ed a parecchie circonvoluzioni più distinte cui si sono dato denominazioni speciali. Però siccome cotali distinzioni non sono importanti nè a forniro un concetto più esatto della struttura, nè fin'ora hanno valore per la fisiologia, possono di conseguenza nella più parte venir tralasciate; degne di menzione sono soltanto il *gyrus cinguli, la tuberosità mammillare* e la *sostanza perforata anteriore.* — Il *gyrus cinguli* è una circonvolu-

zione distinta assai per la sua figura, poichè ha un decorso, lungo la faccia superiore del corpo calloso, esteso e molto lungo. — Col nome di *tuberosità mammillare* viene indicata l'estremità posteriore alquanto rigonfiata del lobo anteriore, dappresso alla fessura mediana; sorge da esso il nervo olfattorio con tre radici bianchiccie visibili. — Daccanto alla tuberosità mammillare nel principio inferiore della fossa di Silvio havvi un sito più piano perforato da molti vasi, che si chiama *sostanza perforata anteriore.*

Nella faccia superiore **degli emisferi del cervelletto** furono del pari praticate parecchie divisioni, cui vennero anche attribuiti nomi particolari. Se non che una parte di queste, quale la divisione degli emisferi del cervelletto in singoli lobi, come arbitraria non regolata da principii, non ha per sè importanza alcuna e merita di esser dimenticata; mentre per lo contrario di un'altra parte, che è affatto idonea a facilitare l'intelligenza della configurazione del cervelletto, ne verrà tenuto conto convenientemente nella descrizione che ne sarà fatta e che troviamo opportuno di riserbare al prossimo capitolo; dove, per non lasciare cos' alcuna incompleta, accenneremo in via d' avvertenza alla ripartizione dei lobi.

Cavità del cervello e loro pareti.

La midolla spinale ed il cervello hanno nel feto forma tubolare, poichè la prima deposizione del blastema, onde queste parti sono costituite, succede primieramente alla faccia superiore interna della cavità vertebrale e di quella del cranio, già formate. A sviluppo compiuto questa cavità interna scompare pienamente nella midolla spinale e trovasi soltanto ancora pronunziata nelle parti situate nella cavità del cranio (cervello e midolla allungata), comunque mutata di forme. Qui forma infatti una cavità ragguardevole a fondo cieco e molta sinuosa (*cavità encefalica*), cui mettono capo dal di fuori due accessi; ambidue si trovano nella periferia superiore (tetto) della cavità cerebrale, vale a dire il posteriore (*adito posteriore alla cavità del cervello*) tra la midolla allungata ed il cervelletto, e l' anteriore (*adito anteriore alla cavità del cervello*) tra il cervelletto ed il gran cervello. L'adito posteriore viene pur nominato *scissura trasversale del cervelletto* e l'anteriore è la *scissura trasversale del cervello* già descritta.

L'adito anteriore porge occasione al cavo encefalico di separarsi in una porzione posteriore ed in una anteriore. Ora siccome tutto il cavo encefalico termina sul davanti a fondo cieco, è manifesto che la forma della porzione anteriore, *cavità cerebrale anteriore*, dev'essere d'un sacco a fondo cieco, mentre quella della posteriore, *cavità cerebrale posteriore*, sarà tubolare. Essendo questo adito anteriore designato come scissura trasversale del cervello, egualmente che il limite posteriore del gran cervello, così il cavo encefalico

anteriore è quella cavità rinchiusa nel gran cervello, cioè il *ventricolo cerebrale medio* ed i *due laterali* considerati come una sola cavità, — ed il cavo encefalico posteriore è il *ventricolo del cervelletto* contenuto nel cervelletto stesso, e l'*aquedotto del Silvio* contenuto nelle eminenze quadrigemine, considerate ambedue egualmente come una sola cavità.

In ognuna delle suddette due divisioni delle cavità del cervello conviene distinguere: il **pavimento, il tetto e le pareti laterali.** La formazione delle cavità del cervello ha luogo in generale perciò, che i tre cordoni della midolla allungata sollevansi e ciascuno viene di nuovo congiunto, col corrispondente dell'altro lato, nel piano mediano del corpo. Da questo luogo di riunione, che apparisce come un grande accumolo di sostanza nervosa, è formato il tetto delle cavità cerebrali, dai cordoni laterali della midolla allungata che vi entrano sono formate le pareti laterali, e dai cordoni dello stesso che vanno ancora in avanti vien formato il suolo. Similmente sollevansi dapprima i corpi restiformi, poichè separansi contemporaneamente tra loro, per riunirsi poscia nel cervelletto; e così ha luogo la parte posteriore della cavità encefalica posteriore, poichè il cervelletto forma il tetto, i corpi restiformi divaricati, le pareti laterali, e i cordoni della midolla allungata, che progrodiscono come massa rinchiusa, il pavimento. Nello stesso modo si forma la parte anteriore della cavità encefalica posteriore, pel divaricamento cioè dei cordoni dell'oliva e loro ricongiungimento nell' eminenze quadrigemine, come pure per il distaccarsi tra loro delle piramidi e per la loro ricongiunzione nel cervello vien formata la cavità cerebrale anteriore. Il cui pavimento non può però esser più formato dai cordoni della midolla spinale, poichè sono le piramidi le ultime parti dei cordoni midollari che si elevano; il pavimento del ventricolo cerebrale anteriore vien quindi formato da una sostanza speciale intramezzata dalla sostanza cinerea intormedia già anteriormente descritta.

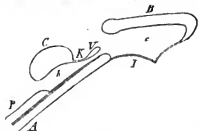



Fig. 245.

Il tetto del ventricolo cerebrale anteriore viene perciò formato

Fig. 245. Schema per la spiegazione della formazione de'ventricoli cerebrali. *P.* cordone posteriore del midollo spinale, *A.* cordone anteriore, — tra l'uno e l'altro il nucleo grigio del midollo spinale, *C.* cervelletto, *K.* valvole del cervello, *V.* eminenze quadrigemine, *B.* corpo calloso, *I.* sostanza cinerea intermedia, *a.* cavo encefalico anteriore, *b.* cavo encefalico posteriore.

solo da parti dol cervello, e propriamento nel mezzo dal corpo calloso, cosichè finisce il tetto posteriormente con lo *splenio del corpo calloso*, anteriormente passa mercè la parte concava del ginocchio del corpo calloso nel pavimento (sostanza cinerea intermedia). Lateralmente dove il ventricolo in parola si allarga in modo considerevole cioè all' indietro ed all' innanzi, e si intromette precisamente con dei prolungamenti terminanti a punta (*corni*) nei tre lobi del cervello, il tetto vien formato dalla parte superiore degli emisferi che sta in immediata connessione col corpo calloso. Allontanando il corpo calloso e la parte superiore degli emisferi cerebrali viene quindi ad aprirsi tutto il ventricolo anteriore. In tal modo si rende visibile anche il tetto dol ventricolo cerebrale posteriore, il quale nel cervello intatto è coperto ancora dal lobo cerebrale posteriore ed in parte anche dallo *splenio del corpo calloso*.

Il **tetto del cavo encefalico posteriore** viene formato da tre porzioni chiaramente distinte, cioè da un rigonfiamento posteriore, da uno anteriore e dalla massa di riunione, ch'è fra l'uno e l'altro. — Il rigonfiamento posteriore è il **cervelletto**, la faccia superiore del quale è visibile per l'allontanamento del cervello. Al margine posteriore di esso si riconosce la scissura poco profonda di separazione dei due emisferi, della quale si è già parlato in addietro, ed al margine anteriore si trova una incisione somigliante, che fatta però più larga e meno aperta, ha una figura pressochè semicircolare. Le due incisioni vengono distinte coi nomi d'*incisura marginale posteriore ed anteriore*. Le circonvoluzioni ed i solchi della faccia superiore del cervelletto o finalmente anche tutto il margine postoriore di esso docorrono concentrici coll'incisura marginale anteriore. — Alquanto innanzi al cervellotto, e tuttavia in parte comproso dal margine dell'incisura marginalo anteriore si trova il rigonfiamento anteriore. È desso una piccola massa midollare, che veduta dall' alto apparisce quasi quadrata e da un solco in forma di croce è divisa in due piccole prominenze cilindriche anteriori ed in altre due posteriori, lo quali ultime sono alquanto più piccole delle prime. A motivo di siffatta configurazione cotale rigonfiamento porta il nome di *corpi quadrigemelli*, le prominenze anteriori diconsi anche *collicoli anteriori* e le *posteriori, posteriori*. — La *parte di congiunzione* tra il cervolletto e i corpi quadrigemini è alquanto nascosta sotto il margine anteriore del cervelletto, e per vederla conviene sollevare o meglio allontanare, mediante un taglio, il margine anteriore di esso. Vi si scoprono allora anzitutto due cordoni midollari cilindrici, uno da ogni lato, i quali spuntando dalla massa del cervelletto vanno al collicolo posteriore corrispondento. Questi cordoni midollari sono detti *gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini;* lo spazio esistonte fra essi, il margine anteriore del cervelletto ed il posteriore

dei corpi quadrigemini è riempiuto da una lamina midollare assai sottile o delicata, che si appella *valvola superiore del cervelletto* (od *anteriore* ossia del *Tarini*) ovvero *velo superiore midollare* (ovvero *anteriore*); sulla parte posteriore di questa lamina giacciono pure alcuni piccoli rigonfiamenti grigi, disposti trasversalmente, i quali sono continuazioni immediate delle circonvoluzioni del cervelletto e vengono nel loro assieme dinotati col nome di lingua (*lingula*); finalmente dalla parte anteriore della vela midollare s'inscrisce ascendendo nel solco mediano dei corpi quadrigemini uno stretto foglietto di midolla (*frenulo della valvula superiore del cervelletto*). — Oltre alla congiunzione col cervelletto, che abbiamo ora descritta, i corpi quadrigemini ne hanno un'altra colle parti del gran cervello; come esporremo fra breve.

Fig. 246.

Il cavo encefalico anteriore è quella cavità la quale è delimitata dal corpo calloso como tetto, dallo gambe del cervello che si divaricano (continuazione dolle piramidi) come parti laterali, e dalla sostanza cinerea intermedia, che riempie lo spazio tra lo due gambe del cervello ed il rostro del corpo calloso, come pavimento; — esso si presenta come una cavità spaziosa, che occupa una parte considerevolo del cervello. Se non che lo spazio di questa per effetto di rigonfiamenti, che dalle pareti laterali si spingono all'interno (talami ottici, corpi striati) è limitato di tal maniera, che non comparisce più che come due spazii cavi a

Fig 246. Sezione longitudinale del cervello nella sua posizione naturale; la spiegazione vien data dalla comparazione di questa con lo schema fig. 245. — *a. vôlta, b. setto lucido, c. commessura anteriore, d. commessura posteriore, e. commessura media, ovvero molle, f. ipofisi cerebrale, g. corpi albicanti, h. chiasma de'nervi ottici.*

forma di fessura; e questi sono orizzontale l'uno e verticale l'altro e si congiungono in guisa che in una sezione trasversale si mostrano sotto la figura d'un T. Laonde nel ventricolo cerebrale si può distinguere in primo luogo una cavità mediana inferiore, la quale fatta a fessura e situata nel piano mediano del corpo, s'incastra tra le due parti laterali del cervello, ed in secondo luogo poi una cavità superiore, che dilatata in direzione orizzontale si distende per ambidue gli emisferi, comunque possa pure decomporsi in una metà destra ed una sinistra. Le due metà della cavità superiore sono dette *ventricolo laterale destro e sinistro*; e la media inferiore, *ventricolo medio o terzo*. Un cordone midollare, il quale ha un decorso tutto suo proprio, *volta*, produce in parte, per quanto allo spazio, una separazione effettiva delle tre cavità or ora nominate.

Fig. 247.

I rigonfiamenti, che sporgendo dai lati danno origine alla già descritta configurazione del cavo encefalico anteriore, sono due da ciascun lato, uno posteriore cioè (*talamo ottico*) ed uno anteriore (*corpo striato*). Ambidue sono separati da un solco poco profondo, nel quale si vede alla faccia superiore dei rigonfiamenti una striscia midollare alquanto tinta di giallo (*striscia cornea*). Alla superficie interna il solco di separazione è alquanto perpendicolare, alla superiore per lo contrario si stende all'indietro e all'esterno di modo, che una parte del corpo striato è tuttavia collocata come una stretta striscia esternamente al talamo ottico. — Il corpo striato ha quindi la forma di una clava o di una storta, poichè ha una porzione anteriore più grossa, ch'è collocata dinanzi al talamo ed una posteriore più stretta situata all'esterno di questa (*coda*). La superficie del corpo striato è rotondata, liscia e di color grigio. — Il *talamo ottico* è di forma rotonda e possiede una superficie interna ed una superiore più pronunciata che quella del corpo striato, mentre sullo spigolo ch'è fra ambedue decorre una stretta striscia midollare di color bianco (*striscia midollare del talamo ottico*). La superficie interna del talamo è piana e grigia, la su-

Fig. 247. Sezione trasversale del cervello nella regione della *tuberosità cinerea*, veduta davanti. *a.* talamo ottico, *b.* corpo striato, *c.* nucleo lenticolare, *d.* corpo calloso, sotto di questo i *ventricoli laterali* separati dalla vòlta d'ambo i lati, frammezzo le prominenze del talamo ottico il *ventricolo medio*. in questo la *commessura molle*, *e. l'ipofisis del cervello*, *f. corpi albicanti*, trasversalmente sopra le due prominenze del talamo ottico ed il *ventricolo medio* si vede il *plesso coroideo*.

periore invece, bianca, è fornita di parecchie protuberanze. Una di queste si trova sulla parte ch' è più vicina alla clava del corpo striato (*tubercolo anteriore del talamo ottico*); una seconda (*tubercolo posteriore* ossia *pulvinare*) giace più al di dietro, dove la faccia superiore discende alcun poco, o poichè spunta fuori acuta, distacca da questa una parte posteriore discendente; cosicchè ponno quindi distinguersi nel talamo ottico *tre* superficie, una cioè posteriore, una interna ed una superiore. Sulla superficie posteriore giacciono pure confuse due altre prominenze (*corpo genicolato superiore* ossia *interno* ed *inferiore* ossia *esterno*); ambidue i corpi genicolati, mercè cordoni midollari, stanno congiunti coi due collicoli dei corpi quadrigemini corrispondenti (*braccia dei corpi quadrigemini*): e ciò avviene in modo, che il braccio interno o superiore congiunge il corpo genicolato superioro col collicolo anteriore, ed il braccio esterno od inferiore unisce il corpo genicolato inferiore al collicolo posteriore.— La *stria midollare* del talamo ottico, di cui si è parlato di sopra, lascia pur vedere un modo di comportarsi affatto particolare. In fatti essa diventa libera alla parte posteriore del talamo, e si attacca qual cordone cilindrico libero (*peduncolo del conario*) alla *glandola pineale* (*conario*), che si trova libera sul solco dei corpi quadrigemini scavato a forma di croce. La glandola pinealo è un corpo conico rotondato di colore ros-

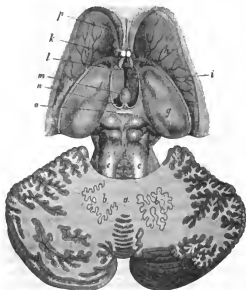



Fig. 248.

Fig. 248 Ventricoli del cervello (ventricoli anteriori), con una parte del tetto della cavità cerebrale posteriore. *a.* cervelletto, *b. corpo denticolato*, *c. gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini*, *d. valvola del Tarini*, *e. lingula*, *f. corpi quadrigemini*, *g. talamo ottico*, *h. corpo striato*, *i. stria cornea*, *k.* colonne ascendenti della *vôlta*. *l. commessura anteriore*, *m. conario* (coperto all' innanzi), *n. peduncoli del conario*, *o. commessura posteriore*, *p. setto lucido.*

siccio grigio, che coll' apice guarda all'indietro, mentre ha la base diretta in avanti; ad ambo i lati della base sono fissati i peduncoli del conario, e nel mezzo vi sbocca una piccola cavità contenuta nell'interno del conario (*ventricolo del conario*). Dei granelli affatto particolari, duri, trasparenti, di colore giallo oscuro e di forma rotonda o somigliante a quella del frutto del gelso (*arena del cervello*) riempiono in parte la cavità pineale, ed in parte si depongono sul lato interno dei peduncoli del conario presso la bocca della cavità testè nominata.

Il *ventricolo cerebrale medio* o terzo si trova, in generale, tra le superficie interne dei rigonfiamenti testè descritte delle due parti; il *ventricolo laterale* si trova invece tra la faccia superiore di questi rigonfiamenti, o quella inferiore del corpo calloso con le parti vicine dei grandi emisferi. — Il primo si distende come un' angusta fessura fino sulla sostanza cinerea intermedia o con un' apertura cilindrica stretta sotto il margine posteriore de'corpi quadrigemini (*adito all' acquedotto di Silvio*) mette in esso l' estremità anteriore del cavo encefalo posteriore. — Il *ventricolo cerebrale laterale* non solo si distende oltre la faccia superiore doi rigonfiamenti, ma si continua eziandio nella massa degli emisferi, mentre nei tre lobi del cervello entrano dei processi (*corni*) che partono da esso, e terminano con apici rotondati nei lobi medesimi. Laonde si hanno come processi del ventricolo laterale un *corno anteriore*, un *corno medio* o discendente ed un *corno posteriore*, ognuno dei quali si trova situato nel lobo del cervello, d'egual nome. La superficie interna di questi corni è in generale liscia e piana; il corno medio per altro ed il posteriore prendono una forma particolare a cagione di alcune creste, che spingonsi internamente. Sulla parete anteriore del corno medio scende infatti all'ingiù un rigonfiamento rotondato, che nell'apice del corno termina con un rigonfiamento, il cui margine ha parecchie insolcature. Questo *rigonfiamento* vien detto *piede maggiore d'ippocampo, o corno d'Ammone*, comunque del resto null'altro sia, che un ripiegamento al di dentro della sostanza cerebrale, e corrisponda ad un solco, il quale alla superficie esterna del lobo medio del cervello decorre nella stessa direzione. Alla parete interna del corno posteriore si trova un rigonfiamento simile, però molto più piccolo, il quale apparisce talvolta cilindrico e talvolta diviso in striscie. Esso vien detto *piede minore d'ippocampo* o sperone, ed il suo rapporto colla superficie esterna del cervello è quello stesso del piede maggiore d'ippocampo. Un terzo rigonfiamento quasi semisferico della medesima specie si trova qualche volta fra i punti d' entrata, che mettono nel corno medio o nel posteriore, ed è conosciuto sotto il nome di *eminenza collaterale di Meckel*.

Una separazione più precisa e pronunziata dello tre parti del cavo encefalico anteriore viene operata da un cordone bino mi-

dollare (*vôlta*), che nella direzione dal davanti all'indietro, formando una volta concava all'ingiù, attraversa il cavo encefalico anteriore. Ciascuno dei due cordoni comincia alla superficie interna del talamo ottico, ch'è dalla sua parto, coperto dalla massa grigia quivi esistente; scende dapprima all'ingiù e perfora la sostanza cinerea intermedia, cosicchè comparisce sulla superficie esterna della base del cervello; ma poscia ripiega subito nuovamente nella direzione medesima, donde decorre per la massima parte libero nell'interno del cavo encefalico anteriore. Il punto ovo succede il ripiegamento si trova alla faccia esterna della sostanza cinerea intermedia ed è il *corpo albicante* della base del cervello, già descritto. Il decorso della vôlta nel cavo encefalico anteriore si può scomporre in tre parti: nella prima parte, la vôlta s'innalza verso la superficie inferiore del corpo calloso nel ventricolo medio, come *colonna anteriore* o ascendente della vôlta sul confine tra il talamo ottico ed i corpi striati (nella sua porzione inferiore coperta tuttavia dalla sostanza grigia della superficie interna del talamo ottico, e nella snperiore poi come cordone libero), — nella seconda, aderisce come *corpo della vôlta* alla superficie inferiore del corpo calloso, — nella terza, piega lateralmente e, sempre aderendo al tetto del ventricolo laterale, entra nel corno medio, dove scende sulla superficie superiore del piede maggioro d'ippocampo, alla cui estremità inferiore si porde; quest' ultima parte della vôlta prende il nome di *colonna posteriore* o discendente della vôlta, e la porzione, che si trova sulla superficie snperiore del piede maggiore d'ippocampo, chiamasi anche col nome particolare di *fimbria* (corpo frangiato). La colonna anteriore ed il corpo della vôlta d' ambo i lati giacciono moltó aderenti l' uno presso dell' altro; però nella colonna posteriore la vôlta si allontana dal corpo dell'altro lato; l'infossamento triangolare, che da ciò nasce sulla faccia inferiore dol corpo calloso ed è limitato di dietro dallo splenio del corpo calloso, ha ricevuto il nome d'*arpa di David* (*lira o salterio*). Il fondo della lira è coperto di fibre, che scorrono trasversali, e dal lato interno d'un pilastro posteriore si portano al lato pure interno dell'altro pilastro posteriore. Anche qneste fibre sogliono venir indicate col nome di lira, qualora si voglia accennare piuttosto con ciò a qualche cosa di corporeo, anzichè ad una figura. — Da ciascun lato dci pilastri anteriori della vôlta un foglio sottile midollare si porta sul davanti e riempie tutto il triangolo, ch' è formato dai pilastri anteriori medesimi e dalla concavità del ginocchio del corpo calloso. Qnesti piccoli fogli costituiscono nel loro assieme il *setto lucido* e rinchiudono frammezzo uno spazio concavo a forma di fessura (*ventricolo del setto lucido*). Il setto lucido divide la parte del cavo encefalico anteriore sitnata tra i due corpi striati in due parti laterali, che si computano tuttavia fra i ventricoli laterali, per cui il *ventricolo*

medio è limitato anteriormente dai pilastri anteriori della vôlta, e quindi è costituito soltanto dallo spazio tra le superficie interne delle due prominenze del talamo ottico. Il corpo della vôlta si trova quasi sulla stria midollare del talamo ottico ed opera per ciò la separazione dei due ventricoli laterali, l'uno dall'altro, e verso il ventricolo medio; però all'angolo fra i pilastri posteriori ed il corpo della vôlta questa separazione è imperfetta, poichè quest'angolo non s'appoggia alla curva meno pronunciata del talamo. In questo sito pertanto, che si chiama *foro di Monroi* ha luogo una comunicazione (o meglio non succede qui separazione veruna) dei tre ventricoli del cervello.

Oltre della vôlta vi sono due altri cordoni midollari, che attraversano lo spazio del cavo encefalico anteriore; senonchè questi prendono una direzione *trasversale* e s'incontrano solo nel ventricolo medio. Laonde non è che una piccola parte del loro decorso che si giunge a vedere nel ventricolo medio. Questi cordoni si appellano *commessure* e si distinguono in una commissura anteriore ed una posteriore. La *prima* si trova appunto dinanzi al principio inferiore della parte libera dei pilastri anteriori della vôlta e la si scopre, partendo dal ventricolo, a mezzo della fessura esistente tra i pilastri; — l'*altra* è situata davanti al margine posteriore dei corpi quadrigemini tra l'adito all'aquedotto del Silvio, ed i peduncoli della glandola pineale. Ambedue sono fascetti midollari bianchi, cilindrici, a fascie longitudinali. Fra le commessure si suole pur contarne una terza, che viene detta *media* o grigia (*commessura media*) e congiunge i centri delle superficie interne delle due prominenze del talamo ottico, mentre non è per altro che una fusione locale dell'involucro grigio delle superficie medesime, e non è un particolare cordone midollare, come le altre due commessure.

Il cavo encefalico superiore è una cavità meno spaziosa del cavo encefalico anteriore, ch'è rinchiusa da un lato dell'estremità superiore della midolla spinale, e dall'altro dal cervelletto, dalla valvola cerebrale e dai corpi quadrigemini. Questo spazio, come fu detto di sopra, è diviso in due porzioni, chiamandosi col nome di *ventricolo del cervelletto*, ossia *quarto*, quella porzione che si osserva sotto il cervelletto e la valvola cerebrale; l'anteriore che si trova sotto i corpi quadrigemini vien detta invece *aquedotto di Silvio*. L'aquedotto è semplicemente un canale stretto di sezione trasversale rotonda, e non offre per una descrizione speciale altro punto che sia degno di nota all'infuori della sua apertura nel ventricolo medio del cervello, alla quale si è dato il nome nella descrizione del cavo encefalico anteriore, di adito all'aquedotto di Silvio; mentre il ventricolo del cervelletto richiede per lo contrario una descrizione più precisa.

Nel *ventricolo del cervelletto* non si ha, come nel cavo encefalico anteriore, una divisione artificiale (che si esegue col taglio) tra il

fondo ed il tetto, ma questa si manifesta qui invece nella massima parte per modi affatto naturali, poichè alla formazione del ventricolo del cervelletto concorrono una fossa superiore della midolla allungata ed un'inferiore del cervelletto, la prima delle quali costituisce il fondo e l'altra il tetto del ventricolo, le cui pareti laterali poi non sono formate che dai corpi restiformi e dalle gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini.

La fossa del midollo allungato che forma il *fondo* del ventricolo del cervelletto è *la fossa* o *seno romboidale* già mentovata di sopra (V. Midolla allungata). — È questa un infossamento sulla parte posteriore (superiore) della midolla allungata, è guernita di dietro e davanti d'angoli acuti e da ambidue i lati d'angoli ottusi, ed ha quindi la figura d'un rombo, la cui massima diagonale è parallela all'asse longitudinale della midolla allungata. Essa si può opportunamente scomporre in due triangoli (uno posteriore ed uno anteriore), la cui base comune è la diagonale minore trasversale del rombo; i lati del triangolo posteriore sono formati dai corpi restiformi, che si discostano l'uno dall'altro ed entrano nel cervelletto, e le gambe del cervelletto, ch'escono da questo e convergono verso i corpi quadrigemini, costituiscono quelli del triangolo anteriore. Siccome questi due cordoni entrano da una parte, seguendo il loro corso all'insù, immediatamente nel cervelletto, così relativamente ne escono; ma d'altra parte essendo congiunti alla midolla allungata per tutto il tratto che a questa camminano paralleli, così ciascuna delle *pareti laterali del ventricolo del cervelletto* sarà formata da uno di essi. — Ognuna delle pareti suddette ha in oltre una figura triangolare; la base è riunita con la midolla allungata, la linea laterale posteriore è il margine libero del corpo restiforme, e l'anteriore è costituita dal margine libero (o per lo più congiunto alla valvola cerebrale) delle gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini; la punta ottusa giace nel cervelletto. — La parte mediana più elevata delle pareti laterali è rafforzata ancora da che le gambe del cer-

Fig. 249.

Fig. 249. Parte superiore del midollo spinale col seno romboidale. *a.* corpi quadrigemelli, *b.* seno romboidale, *c.* gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini, *d.* gambe del cervelletto al ponte, *e.* peduncoli del cervelletto (*c, d* ed *e* tagliate trasversalmente), *f.* clava, *g.* n glosso faringeo, *h.* n. vago, *i.* nervo accessorio, *k.* legamento denticolato, *l.* radici posteriori dei nervi della midolla spinale, *m.* radici anteriori, *n.* passaggio dei nervi attraverso la dura madre, *o.* gangli dei nervi spinali, *p.* rami anteriori di questi nervi, *q* rami posteriori.

velletto al ponte giacciono accosto ad essa. La parte posteriore della fossa romboidale, aperta in alto (la maggior parte cioè del triangolo posteriore), ha nome di *calamo scrittorio* e quel punto dove il margine libero dei corpi restiformi sollevasi all'insù, per effetto dell'entrata di questi cordoni nel cervelletto, si chiama *cervice* del corpo restiforme. — Nel punto, dove i corpi restiformi s'allontanano gli uni dagli altri, sorge in essi presso il margine interno d'ognuno di questi cordoni un piccolo solco longitudinale, che separa dal margine una stretta striscia midollare (*cordone gracile*) la quale forma quindi il confine più vicino del calamo scrittorio. Questa all'apice del calamo scrittorio è alquanto rigonfiata, ed i rigonfiamenti (*clava*) d'ambo i lati sono congiunti mediante una piccola striscia midollare (*obex*), che copre alcun poco l'apice posteriore (inferiore) del calamo scrittorio. La parte principale del corpo restiforme, che rimane dopo la separazione del fascicolo gracile, vien detta *cordone cuneato*. — Sul fondo della fossa romboidale s'osserva dapprima un solco mediano decorrente nel senso longitudinale e poscia accanto ad essa ad ognuno dei lati un *cordone cilindrico*, il quale però non si spinge fuori oltre la superficie del fondo della fossa romboidale che con una parte sola della sua periferia, perlocchè comparisce semplicemente come una lunga prominenza. Nella parte posteriore della fossa romboidale questi cordoni sono coperti da due masse piatte di sostanza grigia (*ale cineree*) fatto a forma di lingue, le quali si trovano situate d'ambo i lati vicino al solco mediano; una piccola quantità di massa grigia accumulata sul fondo dell'aquedotto di Silvio scorgesi pure come una continuazione delle lamine cineree, e sì l'una che l'altra sono continuazioni della sostanza grigia della midolla spinale. All'esterno ed all'innanzi della punta dell'ala cinerea, da ogni lato vedesi una massa molto oscura di sostanza grigia risplendere per una lamina sottile di midolla, la superficie così formata, che giace al principio delle gambe del cervelletto dei corpi quadrigemini, chiamasi *luogo ceruleo*.

Il *tetto del ventricolo del cervelletto* è formato dalla faccia inferiore del cervelletto e della valvola cerebrale. Nel sito, dove i corpi restiformi entrano nel cervelletto e dove dinanzi ad essi ne escono le gambe di questo giacenti tra i corpi quadrigemini e la valvola, la distanza del tetto dal fondo è massima; la cavità dunque ha quivi la maggiore sua altezza e diminuisce da questo punto in poi sì nel senso anteriore che nel posteriore. Nella porzione anteriore il tetto non presenta una configurazione particolare della sua superficie, la quale non è altro che la faccia liscia inferiore della valvola; mentre nella posteriore possiede una forma ch'è degna d'essere considerata, perciocchè viene essa costituita in parte dalla superficie inferiore del cervelletto guernita di circonvoluzioni e di solchi. — Esami-

nando la *superficie inferiore del cervelletto*, vi si osserva dapprima, che nella linea mediana si trova un solco profondo e largo, che sta in continuazione coll' incisura marginale posteriore. In questo solco è riposta la midolla allungata, la quale forma quindi la parte posteriore del tetto del ventricolo del cervelletto. Il fondo del solco non è piano, ma si solleva in esso una massa egualmente fornita di circonvoluzioni e di solchi, limitata fortemente da due solchi profondi laterali, che viene chiamata *verme inferiore*. Il solco al lato inferiore del cervelletto corre in generale parallelo al margine posteriore, come quelli della parte superiore, e questa direzione si osserva pur anche nei solchi del verme, che sono connessi coi solchi degli emisferi; però si danno tuttavolta alcune eccezioni a questa disposizione generale. Nella parte anteriore della superficie difatti spuntano fuori immediatamente dappresso al verme due masse prominenti, che nella posizione naturale del cervelletto sono situate lateralmente alla midolla allungata nel gran forame occipitale; esse sono denominate *tonsille* e si osserva che nell'insolcamento predomina in esse la direzione dal davanti al di dietro, mentre quella porzione del verme, che vi giace frammezzo, ed è detta *ugola*, ha un insolcamento trasversale, che le è anche proprio secondo il corso generale dei solchi longitudinali. Un piccolo lobo separato affatto, che ha un sistema tutto suo proprio d'insolcamento, sotto il nome di *fiocco*, sta inoltre fissato sulla gamba del cervelletto convergente verso il ponte mediante un peduncolo sottile (*peduncolo del fiocco*). Da questo piccolo lobo parte una lamina midollare sottile e delicata, che giunge alle circonvoluzioni anteriori dell'ugola, le quali restano per ciò separate da essa e vengono descritte particolarmente siccome *noduli*. Questa lamina ha ricevuto il nome di *velo midollare* ed anche di *valvola inferiore o posteriore* del cervelletto e serve a racchiudere l'accesso posteriore al ventricolo del cervelletto (alla già mentovata scissura trasversa del cervelletto).

Abbiamo già accennato di aver tratto profitto dai solchi del cervelletto, affine di potervi operare una distribuzione in un dato numero di lobi. Quelle parti, che si trovano alla superficie del cervelletto e che sono interessanti, in quanto che il conoscerle rende facile a comprendere la configurazione del cervelletto, vennero già descritte nei precedenti paragrafi; però, come complemento, descriveremo qui anche le parti rimanenti, che vengono ordinariamente distinte. La gamba del cervelletto al ponte spunta da una fessura laterale del cervelletto, che si può seguitare nella sua continuazione intorno il margine posteriore del cervelletto medesimo; questa fessura è detta *solco orizzontale maggiore*, e separa la faccia superiore del cervelletto della faccia inferiore. Nella *faccia superiore*, in vicinanza dei corpi quadrigemini, il decorso concentrico dei solchi è disturbato alquanto, poichè le parti laterali delle circonvoluzioni anteriori sono coperte da quelle circonvoluzioni, che vi stanno di dietro, onde non ne resta visibile alla superficie che

la parte media soltanto come un nodulo a solco trasversale. Questo nodulo è il *lobolo centrale* e le parti coperte laterali delle circonvoluzioni anteriori sono le *ale* del lobo centrale. — L'incisura marginale posteriore interrompe la figura dei solchi nel margine posteriore della faccia superiore per guisa, che tutti i solchi, i quali nella loro continuazione cadrebbero nell'incisura marginale posteriore convergono verso l'apice di questa; il primo di questi solchi anteriori, che passa pure in quello dell'altro lato, taglia pertanto tutta la massa delle circonvoluzioni rinchiuse fra i solchi convergenti; questa parte è il *lobo superiore posteriore* o semilunare; — tutte le circonvoluzioni, che gli sono proprie, riunite in una sola, passano in quelle dell'altro lato; quella circonvoluzione esistente nell'incisura marginale dicesi folium cacuminis. — Il rimanente della faccia superiore viene diviso artificialmente in due porzioni laterali ed in una media; le porzioni laterali sono dette *lobo superiore anteriore* o quadrangolare, e la media *verme superiore;* in questo si distingue ancora come *monticolo* la porzione che è più vicina al lobulo centrale, o l'altra vien detta *declive;* il lobolo centrale si computa pur anche come terza porzione del verme superiore. — Alla *faccia inferiore le tonsille* descritte di sopra sono circoscritte da un solco abbastanza profondo, il quale giunge fino nell'infossamento medio formato a guisa di solco, ove si trova il verme inferiore. I solchi del verme e quelli degli emisferi convergono nel punto in cui il solco testè nominato mette nell'infossamento medio. La massa delle circonvoluzioni rinchiuse fra i solchi convergenti del verme forma *la piramide del verme;* la massa delle circonvoluzioni, rinchiuse fra i solchi degli emisferi convergenti, forma il *lobo inferiore anteriore* o biventre, ch'è così nominato, perchè un solco più forte lo divide di nuovo in due parti. La porzione situata tra il lobo biventre e il solco orizzontale maggiore è chiamata *lobo inferiore posteriore* e da essa si divide pur anche come *lobo gracile* quella porzione, che si trova più dappresso al lobo biventre; — la porzione del verme collocata tra i due lobi inferiori posteriori, o che perciò è limitata di dietro dal folium cacuminis, davanti dalla piramide del verme si chiama *tubcrosità valvolare.* — In sul davanti della piramide del verme si trovano tutte le porzioni del verme di già descritte, cioè l'*ugola* situata frammezzo le tousille ed il *nodulo*, ch'è congiunto col *fiocco* di ciascun lato per mezzo del *velo midollare.*

Tutte le cavità del cervello, e quindi il cavo encefalico anteriore, il cavo encefalico posteriore (ambidue fino alla lamina trasversale della pia madre che chiude il loro accesso posteriore) e il ventricolo del setto lucido hanno tutte le superficie rivestite d'un epitelio pavimentoso vibratile, che vien detto *endima dei ventricoli.* Esso posa immediatamente sugli elementi dei nervi; una base a tessuto cellulare, quale fu data pel primo da Virchow a quest'epitelio, non è probabilmente che patologica (*).

(*) Le nuove ricerche del Virchow consegnate in una nota delle sue *Gesammte Abhandlungen,* (Berlino, 1862) in risposta ad un dubbio simile avanzato dallo Henle, sullo stesso soggetto, confermano che l'epitelio dell'epedima nello stato normale giace su d'uno strato di tessuto congiuntivo.

Il Traduttore.

Distribuzione della sostanza grigia.

La massa principale delle parti centrali del sistema dei nervi viene formata da fibre di nervi accumulati (*sostanza bianca, sostanza midollare*). La *sostanza grigia* o *cinerea*, formata dall'accumularsi di cellule ganglionari miste ad un numero maggiore o minore di fibre di nervi, vi entra per altro in molti punti di essa come parte essenziale.

Il colore della sostanza grigia è infatti il grigio, ma talora essa è quasi nera, p. e., nei peduncoli del cervello, ovvero del colore della ruggine, oppure d'un gialliccio trasparente al grado di giungere quasi ad una condizione gelatinosa. — D'un colore di ruggine oppure gialla è p. e. la lamina interna dell'involucro cerebrale grigio; gialliccio-gelatinosa (*sostanza gelatinosa*) è dessa invece nella punta dei corni posteriori del nucleo grigio della midolla spinale. In un eguale accumulo di sostanza grigia non è necessario, che tutte le parti siano d'uguale colore, ma avviene di sovente, che due ed anche più tinte diverse si trovino immediatamente l'una dopo l'altra.

I coloriti oscuri sono in parte dipendenti da pigmentazione delle cellule ganglionari. Circa le altre particolarità delle diverse forme della sostanza grigia, specialmente nel carattere della varietà del color rugginoso, conviene consultare i trattati d'istologia. Sulla *sostanza gelatinosa* notiamo solamente che la sua natura nervosa è molto dubbia.

Secondo il luogo, in cui si trova, la sostanza grigia comparisce sotto tre forme diverse, imperciocchè o forma l'involto esterno di certe parti (*sostanza corticale*), ovvero giace in masse per figure diverse nell'interno di cumuli maggiori di sostanza bianca (*nuclei grigi*), oppure presenta delle *formazioni affatto indipendenti*.

Formazioni indipendenti della sostanza grigia sono soltanto la *sostanza cinerea intermedia*, che riempie lo spazio tra i peduncoli cerebrali e il rostro del corpo calloso, — e la *commessura media* del ventricolo cerebrale mediano.

Come **sostanza corticale** la sostanza grigia non apparisce che sulla superficie delle circonvoluzioni e dei solchi del cervello e del cervelletto. Essa forma quivi un forte strato e si divide in uno strato esterno grigio oscuro ed in una laminetta sottile di color ferruginoso (*sostanza ferruginea*), che segna il confine tra lo strato oscuro e la sostanza bianca. Se si fa un taglio attraverso la massa del cervelletto, che divide perpendicolarmente le circonvoluzioni ed i solchi, la massa midollare, spaccata in molti fogli sottili e circondata da sostanza grigia, presenta una figura elegante, che vien detta *albero della vita*.

La sostanza grigia si mostra in forma di nuclei grigi sparsa in diversi punti.

In tutta la direzione longitudinale della midolla spinale si trova accumulata internamente della sostanza grigia, che sulla sezione trasversale presenta quasi la figura d'un H. In ciascuna metà laterale giace diffatti una piastra a forma di un solco (*lamina cinerea laterale*), la cui convessità è diretta all'interno e la convessità delle due piastre poi viene unita insieme a mezzo d'una terza piastra in direzione trasversale. Quest' ultima costituisce la massima parte della commessura tra le due metà laterali della midolla spinale, ed è chiamata perciò *commessura grigia;* alla sua faccia posteriore trovasi libera in fondo alla fessura mediana posteriore, alla sua faccia anteriore al contrario è nel fondo della fessura mediana anteriore è coperta da una laminetta bianca sottile (*commessura alba*). Ciascuna delle due piastre grigie laterali, perchè coincidono colla commessura grigia, viene divisa in una metà anteriore ed una posteriore di cui la prima (*corno anteriore*) è più breve e più grossa, e l'altra (*corno posteriore*) più lunga e più sottile. — Siccome le parti posteriori della midolla spinale si scostano le une dalle altre come corpi restiformi della midolla allungata, ne viene che il nucleo grigio della midolla spinale apparisca libero affatto e termini come ala cinerea del calamo scrittorio.

Fig. 250.

Nelle *olive* ed in ambidue gli emisferi del *cervelletto* si danno dei nuclei grigi di forma particolare, che sono il *nucleo dell'oliva* ed il *nucleo del cervelletto*. Ambidue hanno infatti la forma quasi di vesciche a parete schiacciate, le quali sono piene all' interno di massa midollare, di cui ne sono circondate anche esternamente. Ad ogni sezione pertanto attraverso le olive od il cervelletto, semprechè ne resti colto il nucleo, quest' ultimo si disegna costantemente come una linea circolare od ovale di figura frastagliata. Laonde si conoscono i due nuclei anche sotto il nome di *corpo dentato* o *nucleo dentato*.

La sostanza grigia esiste nei *corpi quadrigemini* in quattro piccole masse cilindriche, le quali corrispondono ai *quattro collicoli*.

Fig. 250. Sezioni trasversali della midolla spinale in diversi punti: parte anteriore diretta all'insopra: la sostanza bianca è disegnata in nero, la grigia è a righe perpendicolari. *A*. taglio nel cono midollare, *B*. nel rigonfiamento lombare, *C*. nella parte spinale, *D*. nel rigonfiamento cervicale, *E*. nella parte cervicale superiore. (*Kölliker*).

Nel *ponte* havvi molta sostanza grigia, sparsa però tra la massa midollare, senza prendere una figura esterna regolare.

Gli accumuli maggiori di sostanza grigia si riscontrano nei peduncoli del cervello e nelle parti del cervello, che sono connesse ad essi. Esiste diffatti nei peduncoli del cervello una piastra fatta a solco, di sostanza grigia molto oscura, *sostanza nera*, colla convessità dirotta al basso, per la quale tutta la massa midollare dei peduncoli stessi resta divisa in due porzioni, una superiore ed una inferiore. La parte superiore è nella sezione trasversale cilindrica e si chiama *tegmento* e l'altra invece, che ha una forma semilunare, riceve il nome di *base*.

Nel *cervello*, continuando nella direzione dei peduncoli, si trovano da ciascun lato quattro masse grigie poste fra la divisione dei peduncoli del cervello, divise da fogli midollari e disposte in fila l'una dietro dell'altra. La prima e la seconda di queste masse, con una parte libera della loro superficie, sporgono nel ventricolo cerebrale anteriore; essi sono i due rigonfiamenti a noi già noti per le descrizioni anteriori sotto i nomi di *talamo ottico* e di *corpo striato*. Il talamo ottico contiene più elementi bianchi del corpo striato e tutta la sua faccia superiore è specialmente formata da una laminetta bianca, mentre tutta la superficie del corpo striato apparisce grigia. Al di fuori e sul davanti del corpo striato nella sostanza midollare degli emisferi si trova il terzo nucleo grigio detto lenticolare (*nucleo lentiforme*), la cui forma è indicata appunto dal nome; è desso un corpo largo e piatto ad angoli acuminati, la cui superficie maggiore giace quasi perpendicolare. All'esterno e davanti al nucleo lenticolare, egualmente perpendicolare e perallela alla sua faccia anteriore, si trova una piastra grigia sottile chiamata *antemurale* (*claustro nucleo tenieforme*). — Dei *fogli midollari* divisorii l'uno (*tenia semicircolare*) è situato tra il talamo ottico ed il corpo striato, il secondo (*capsula interna del nucleo lentiforme*) tra il corpo striato ed il nucleo lentiforme, — e il terzo (*capsula esterna del nucleo lentiforme*) tra il nucleo lentiforme ed il claustro. Alla superficie del talamo ottico e del corpo striato, che sorge libera nella cavità encefalica anteriore, si vede pure la *tenia semicircolare*, che qui costituisce la già descritta striscia limitante (*stria cornea*) tra le due formazioni testè indicate. La *capsula interna* è percorsa da molte striscie e da molti fogli di sostanza grigia, che dal corpo striato entrano nel nucleo lentiforme, ed il corpo striato ha ricevuto appunto tal nome por la figura, che per effetto delle dette striscie si viene a formare alla sezione trasversale. La *capsula esterna* non è che una sottile piastra midollare, che si trova inserita nel sito già indicato.

Sotto il margine inferiore del nucleo lentiforme e del claustro si riscontra eziandio un quinto nucleo grigio del cervello nell'apice del lobo medio del cervello stesso dinanzi al corno medio.

del ventricolo laterale. Esso ha una figura cilindrica ed è chiamato *nucleo amigdalino.*

Il talamo ottico ed il corpo striato furono nominati sovente *ganglii del cervello.* È probabile, che la loro forma esterna sia stata in origine la causa d'una siffatta denominazione. Diffatti, se si riguarda all'interna composizione di questi corpi, che consistono di fibre di nervi e di cellule ganglionari, si può per questo rapporto avere per giustificata l'applicazione di tal nome; mentre il carattere dei ganglii dei nervi consiste appunto in una mescolanza siffatta di fibre e di cellule. Tuttavolta non è giustificato egualmente l'uso delle voci « ganglio posteriore ed anteriore del cervello » in luogo delle denominazioni comuni, che s'impiegano ad indicare le parti corrispondenti; perciocchè o debbonsi chiamare ganglii tutti i nuclei grigi del cervello, ovvero nessuno. La nomenclatura non deve mai essere occasione di far concepire delle idee non giuste.

Disposizione delle fibre delle parti centrali del sistema nervoso.

La nozione precisa del decorso dei fascetti delle fibre dei nervi entro la midolla dorsale ed il cervello sarebbe invero di grandissimo interesse per la fisiologia; tuttavolta i molti e varii tentativi, che furono per questo riguardo esperimentati fino a' nostri giorni, non riuscirono, che a fornirci notizie in proporzione poco sicure e proficue. Lo scopo pertanto di questo capitolo deve ridursi soltanto ad un' esposizione abbozzata di tutto quello, che in tale proposito si può ritenere per possibilmente sicuro.

La direzione predominante nel corso delle fibre, nella spina dorsale, è la longitudinale, però esse provano soltanto una leggera deviazione per effetto del passaggio d'alcune di esse dall' una nell' altra metà laterale. Nel cervello, per lo contrario, le fibre decorrono in direzioni diverse, e da queste direzioni medesime si sviluppa in parte il decorso longitudinale delle fibre della midolla spinale. Il corso delle fibre della midolla spinale comparisce quindi come continuazione d'una parte delle direzioni delle fibre nel cervello; nell' interesse però d'una esposizione più facile e più semplice si suole spiegare un siffatto rapporto coll' ammettere che le fibre della midolla spinale irradiino nel cervello. La massa delle fibre riceve il nome di *sfibrillamento del tronco.* Se non che non soltanto le fibre raccolte nella spina dorsale formano, con mutata direzione nel loro corso, la massa midollare del cervello; ma v' entrano eziandio a formarla quelle che appartengono ai nervi, che direttamente provengono dal cervello medesimo (nervi cerebrali), perlocchè si può stabilire con sicurezza il principio, che almeno una parte della massa midollare del cervello viene formata dalle continuazioni o piuttosto dai principii dei nervi, che penetrano nel corpo, i quali nell'ulteriore decorso,

si distaccano dalla massa delle fibre del cervello o come singoli nervi (nervi cerebrali), oppure come cordone cumulativo di tutti i nervi del tronco (midolla spinale) — Secondo elemento della massa midollare del cervello sono quelle fibre, il cui corso non può essere posto in continuità con quello delle fibre della midolla spinale e dei nervi cerebrali, che sono continuate nel cervello; epperò quanto a queste fibre si può stabilire, ch' esse appartengano propriamente al cervello e costituiscano forse il fondamento materiale delle attività psichiche. Fascetti di cotali fibre sono in parte longitudinali, in parte trasversali. Per rispetto ai trasversali si può ritener bene per certo che siano fibre proprie del cervello, mentrechè la posizione per lo meno d'una parte dei longitudinali devesi considerare tuttavia siccome dubbia, trattandosi che dev' essere provata la possibilità, che venga riconosciuto tuttavia trovarsi questi fascetti di fibre in connessione immediata coll' irradiazione delle fibre della midolla spinale. I *fascetti trasversali* delle fibre, che qui appartengono, sono il corpo calloso, le due commessure bianche del ventricolo cerebrale medio, ed il ponte; i *fascetti longitudinali* sono la vôlta, le gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini e le braccia dei corpi quadrigemini.

Trovasi nella midolla spinale, come già abbiamo detto, un decorso longitudinale di fibre, e le fibre stesse decorrono qui da ciascun lato nei tre cordoni, fascio anteriore, medio e posteriore, che noi già conosciamo dalla premessa descrizione esteriore della midolla spinale. Da questi cordoni le fibre si distaccano poco a poco mentrechè s'allontanano lateralmente e come radici di nervi appariscono nei solchi laterali della midolla spinale.

Per nozioni più esatte sulla struttura del midollo spinale, essendo ancora il soggetto controverso, si consultino i trattati d'istologia e di fisiologia, dove si trova anche considerata la connessione delle fibre tra loro e con le cellule ganglionari, come anche il corso traversale delle fibre e l'origine probabile di nuove fibre entro la sostanza grigia.

Scorgonsi all' esterno nella *midolla allungata* tre cordoni principali, che sono le piramidi, le olive e i corpi restiformi. Questi vengono prodotti in forza d' una modificazione completa nell'ordinamento dei cordoni della midolla spinale e si continuano poscia immediatamente nelle parti del *cervello*. In generale può dirsi, che le *piramidi* sono le continuazioni dei fascicoli medii della midolla spinale, e come peduncoli cerebrali continuate entrano nel cervello; che le *olive* sono le continuazioni dei fascicoli anteriori ed entrano nei *corpi quadrigemini;* finalmente che i *corpi restiformi* sono la continuazione dei cordoni posteriori ed entrano nel *cervelletto*. — E per discorrere di ciò con precisione maggiore accenneremo ai rapporti che seguono. Nella midolla allungata il *fascicolo medio* si divide in tre cordoni, che si

trovano l'uno dietro dell'altro; il posteriore di questi si congiunge al fascicolo posteriore, con cui forma il corpo restiforme, questo cordone entra quindi nel cervelletto. Gli altri due invece, che sono molto più considerevoli, entrano come peduncoli nel cervello; il posteriore forma i funicoli rotondi della fossa romboidea e nella sua continuazione diventa base del tegmento; l'anteriore forma le piramidi e nella sua continuazione la base de' peduncoli. Ora, siccome i fascetti anteriori della midolla spinale entrano nei corpi quadrigemini che si trovano situati dietro il cervello, così è necessario che le due continuazioni dei fascetti medii s'incrocino colla direzione dei fascetti anteriori, ciocchè avviene in maniera che gli ultimi, mentre si discostano gli uni dagli altri, lasciano passare i primi attraverso della fessura che così si è formata. Il cordone anteriore dei fascetti medii apparisce già nella midolla allungata come piramide, e in questo punto prova un incrociamento delle sue fibre con quelle della piramide dell'altro lato (*decussazione delle piramidi*). I funicoli rotondi invece spuntano quasi sotto i corpi quadrigemini nel fondo dell'aquedotto di Silvio, fra i fascicoli anteriori distaccati, e a cominciare da questo punto formano una parte del tegmento. I *fascicoli anteriori* della midolla spinale pertanto, sollevandosi verso i corpi quadrigemini, si stringono a guisa di nodi intorno alle piramidi ed ai funicoli rotondi, per cui la parte di essi che non è più visibile nella midolla allungata, vien detta anche *nodo* (*lemnisco*); e quella parte poi che si trova tuttavia nella midolla allungata sono le olive. D'altronde il lemnisco non solo è la continuazione dei fascetti anteriori, ma prende parte eziandio alla sua formazione un cordone midollare (*cordone del nucleo dell'oliva*), il quale comincia nel nucleo dell'oliva ed in parte si congiunge al lemnisco, in parte passa nel tegmento. Dei *fascetti posteriori* della midolla spinale diventati d'ambo i lati corpo restiforme, la maggior parte entra propriamente nel cervelletto come peduncoli del cervelletto stesso, ed un'altra porzione degli stessi va con i funicoli rotondi nel tegmento, e *questa parte del peduncolo del cervello riceve perciò le parti costituenti*

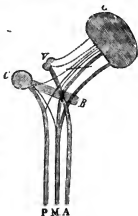



Fig. 251.

Fig. 251. Schema della disposizione delle fibre del cervello. *A.* cordone anteriore della midolla spinale, *M.* detto medio, *P.* detto posteriore, *C* cervelletto, *V.* corpi quadrigemini, *G.* cervello, *B.* ponte.

essenziali dei tre cordoni del midollo spinale. Che se si potesse affermare che dopo la formazione delle olive un'altra porzione dei fascicoli anteriori s'avvicini ai corpi restiformi, dacchè a questi ultimi, come fu accennato per lo addietro, vengono ad attaccarsi dei fascetti di fibre dei fascicoli medii, dovrebbe pure la formazione del corpo restiforme verificarsi mediante la cooperazione dei tre cordoni della midolla spinale, ed entrerebbero quindi delle *continuazioni di questi tre cordoni medesimi nella formazione sì del cervello che del cervelletto*, mentre alla formazione dei corpi quadrigemini non prenderebbero parte che i fascicoli anteriori col loro complemento, vale a dire coi cordoni del nucleo dell'oliva.

Al *tegmento* infrattanto si portano non solo direttamente delle fibre dei fascetti anteriori (cordoni delle olive) e dai posteriori (corpi restiformi), ma vi si portano pure dei fasci di fibre provenienti da quelle parti *del cervello*, nelle quali terminano i cordoni di che è argomento. Questi fascetti di fibre sono le gambe del cervelletto, convergenti verso i corpi quadrigemini, le quali partono dal cervelletto e così pure le braccia dei corpi quadrigemini che spuntano fuori dai corpi stessi. — Le *gambe del cervelletto* sovraccennate si congiungono ai funicoli rotondi, coi quali sotto i corpi quadrigemini e rinchiusi dal lemnisco si portano al tegmento. Ciò stante non si recano esse ai corpi quadrigemini, ma al cervello, onde più propriamente si chiamano *gambe del cervelletto al cervello.* — Nel modo con cui si comportano i funicoli rotondi, mostrano le dette gambe un'altra particolarità, imperocchè si scindono in due fascetti, l'uno dei quali resta congiunto col lato superiore del funicolo rotondo, mentre l'altro discende sul lato esterno di esso ed al disotto dei funicoli rotondi si congiunge con quello dell'altro lato in un arco, che vien chiamato *commissura a ferro di cavallo.* Da questa commessura poi si portano alla cresta sinistra e viceversa le fibre venute dalla gamba destra del cervelletto convergente verso i corpi quadrigemini, cosicchè la commessura a ferro di cavallo non è altra cosa che una decussazione dei fascetti inferiori delle gambe del cervelletto ai corpi quadrigemini. — Le *braccia dei corpi quadrigemini* sorgono dai collicoli dei corpi medesimi; l'anteriore (superiore) viene direttamente dal collicolo anteriore ed entra tutto nella massa del talamo ottico, mentre il posteriore (inferiore) non entra nel talamo stesso direttamente che in parte, ed in parte poi si congiunge al tegmento.

I *peduncoli del cervello* sono pertanto formazioni alquanto composte, poichè la loro base è costituita dalle piramidi, e la cresta dai funicoli rotondi, ai quali si uniscono delle fibre provenienti dai cordoni delle olive, e dai corpi restiformi, non che dai corpi quadrigemini e dal cervelletto. Le fibre dei peduncoli, entrando nel cervello, si espandono radialmente in tutte le direzioni verso la

superficie degli emisferi. Nel loro decorso i nuclei grigi sono inseriti negli emisferi già descritti, in modo però che il corpo striato appartiene alla base dei peduncoli, ed il talamo ottico alla cresta; l'entrata diretta d'una porzione delle braccia dei corpi quadrigemini nel talamo non è perciò una esclusione assoluta dal sistema delle fibre della cresta, bensì un decorso alquanto più diretto e più separato conducente ad una meta eguale; decorso questo che tanto meno merita propriamente una menzione particolare, in quanto chè questi cordoni sono pur fusi col lato esterno superiore dei peduncoli, di cui appariscono come semplici rigonfiamenti. — L'espansione delle fibre dei peduncoli negli emisferi vien detta *irradiazione primitiva* (*corona radiata*).

Non può essere oggetto d'un trattato d'anatomia descrittiva l'entrare in una controversia che dura ancora, circa cioè la struttura istologica del midollo spinale e dell'allungato; bisogna piuttosto lasciare all'istologia ed alla fisiologia l'accettare o rigettare le ordinarie conchiusioni sulla direzione delle fibre e sul modo in cui hanno origine le radici dei nervi, come anche sul modo di comportarsi specialmente della sostanza grigia in ambedue. Un trattato come questo non può egualmente entrare a parlare sulla maggior esattezza delle relazioni delle divisioni in fibre nel cervello, poichè le apprezzazioni fisiologiche sui fatti a questo proposito raccolti sono ancora molto imperfette.

Commissure. — *Le commissure longitudinali* (*gambe del cervelletto a'corpi quadrigemini e braccia dei corpi quadrigemini*), come si è già detto, appartengono strettamente al sistema della diramazione primitiva delle fibre, e quanto alla vôlta questa fu già descritta nel capitolo delle cavità cerebrali. Non ci resta quindi che a descrivere le *commessure trasversali*.

Nelle tre parti principali del cervello (cervelletto, corpi quadrigemini e cervello) troviamo che i cordoni di fibre, che vanno ad una di queste da ambidue i lati, si congiungono in un corpo midollare comune. Ciascuno di questi tre corpi midollari possiede intanto una circonferenza maggiore di quella che si può desumere dalla grossezza dei cordoni che vi entrano, per cui è forza conchiudere, che ciascuno di essi, contiene pure una massa di fibre sue proprie, colla quale si unisce quella dei cordoni entranti. Un rapporto siffatto non è dimostrato ancora nel cervelletto e nei corpi quadrigemini; per lo contrario nel cervello appare con limiti molto palesi un sistema di fibre particolare, in forma di *corpo calloso;* le due *commessure bianche* sono sistemi di fibre accessorie minori, avente un eguale coordinamento. Forse in riguardo al cervelletto si potrebbe attribuire al ponte quell'importanza medesima che rispetto al cervello è propria del corpo calloso; tuttavolta si oppone ad un tal paragone il modo onde le fibre del ponte si comportano coi cordoni delle piramidi, nonostante il ponte è da considerarsi fra le commessure trasversali del cervello.

Il *corpo calloso*, che fu già descritto per quanto concerne alla sua forma esterna, consiste, per ciò che riguarda all' interna, di fibre midollari che decorrono trasversalmente, le quali nel punto di congiunzione del corpo calloso cogli emisferi si espandono radialmente in questi ultimi (*radiazione del corpo calloso*), e si frammischiano colle fibre della radiazione dei tronchi. Tra le fibre del corpo calloso che si irradiano, quelle, che come continuazione dello splenio del corpo calloso, entrano nel lobo posteriore degli emisferi, restano tuttavia riconoscibili per lungo tempo, in forma d'un fascicolo curvato, la cui concavità è rivolta internamente. A siffatti fascicoli d' ambidue i lati, presi insieme, fu dato il nome di *forcipe posteriore.* Un' altra parte dolla radiazione posteriore del corpo calloso, cho contribuisce alla formazione del tetto dei corni posteriore e medio del ventricolo laterale, venne chiamato *tappeto*. Nella parte posteriore dol corpo calloso le fibre del ginocchio di esso all' entrare nel lobo anteriore degli emisferi si comportano alla stessa guisa delle fibre dello splenio nella estremità posteriore e formano in questo modo il *forcipe anteriore.*

La *commessura anteriore* del ventricolo medio del cerebro, che è situata dinanzi ai pilastri anteriori della vôlta sotto i nuclei grigi degli emisferi, entra da ciascun lato nella massa midollare del lobo posteriore del cervello alla parte anteriore (superiore) del corno medio del ventricolo laterale.

La *commessura posteriore* del vontricolo medio del cervello è congiunta col margine anteriore dei corpi quadrigemini, ed entra da ciascun lato nella massa del talamo ottico. Essa è in parte coperta dai peduncoli conarii.

Sotto il nome di *ponte di Varolio* non s' intende precisamente una determinata parte del cervello, bensì quel rigonfiamento che fu già da noi descritto sotto questo nome nella parte inferiore (anteriore) della midolla allungata. Qual base di questo rigonfiamento dev'essere riguardato un cordone midollare, che come gamba del cervelletto al ponte è inserito nel gran solco orizzontale del cervelletto, e si stringe in forma di nodo intorno alla midolla allungata. Il vertice di questo nodo non soltanto presenta una dilatazione nel fascicolo delle fibre nella direzione dall'innanzi all'indietro, ma eziandio una scissione in parecchi strati sovrapposti l'uno all'altro, frammezzo i quali s' aprono il passaggio i cordoni delle piramidi egualmente divisi in strati. In forza d' un incrocciamento siffatto, nel vertice del nodo midollare or ora descritto, succede una sporgenza locale all' esterno, la quale diviene tanto più grande in quanto che una quantità non inconsiderevole di sostanza grigia viene a deporsi tra le stratificazioni delle fibre; a questa sporgenza o rigonfiamento si è dato il nome di ponte.

Origine dei nervi dalle parti centrali.

I nervi appariscono primieramente come tali alla snperficie delle parti centrali, intanto una parte delle fibre contenute nelle parti centrali del sistema nervoso, come fu detto più sopra, appartiene ai nervi periferici, poichè la loro distribuzione pnò essero seguita anatomicamente e fisiologicamente anche entro la midolla spinale ed il cervello. L'espressione « origine d'un nervo » pnò quindi essere impiegata in due modi, secondo che la si pone in relazione

o al punto della *superficie delle parti centrali*, in cui il dato nervo appare primieramonte liboro,

od al luogo *nell'interno delle parti centrali* in cui trovasi la terminazione centrale delle sne fibre.

Mentre che l'indicazione dell'origine dei nervi, secondo il primo significato dell'espressione, non potrebbe naturalmente suscitare difficoltà, nel secondo senso dell'espressione medesima però cotale indicazione è congiunta a grandissime difficoltà, essendo assai malagevole di seguire ciascuna fibra nervosa nelle parti centrali. Sotto questo ultimo rapporto si è fatto ancora poco, benchè siasi molto lavorato, poichè tutta la controversia sulla struttura della midolla spinale si agira p. e. in generale intorno a questa qnistione; e quando le difficoltà sono tanto grandi per la midolla spinale, che ha relativamente una struttura molto semplice, si capisce facilmente, che nel cervello queste difficoltà debbono essere maggiori. Non pertanto però anche in quest'organo si è ottenuto qualche risultato, perchè si son potuti seguire i nervi cerebrali fino ad una certa profondità, senza che perciò si possa dire di aver trovato la vera *origine* dei nervi stessi.

Dalla *midolla spinale* hanno origine da ogni lato 31 paia di nervi (nervi della midolla spinale, *nervi spinali*) ed ognuno di questi 62 nervi ha nna radice anteriore ed una posteriore. L'anteriore, che sorge in molti fasci dal solco laterale anteriore, condnce fasci motori, e la posteriore, la quale conduce nervi sensorii, dal solco laterale posteriore. La radice posteriore ad un breve tratto dalla sua origine ha un ganglio, dopo la cui formaziono si riunisce con la radice anteriore in un solo nervo spinale (d'nn carattere fisiologico misto). Seguendo ora nna simile radice dall'esterno all'interno, si conosce prima di tutto e con sicurezza, che essa scompare nel corno di sostanza grigia che vi giace vicino; come una sua continuazione sono da riguardarsi delle fibre, le quali escono dalla sostanza grigia e vanno verso il cervello. L'insieme di queste fibre forma i cordoni della midolla spinale; i quali entrano nel cervollo nella maniera che abbiamo già detto. Le fibre delle radici nervose trovano perciò (almeno in gran parte) la loro estremità centralo nel cervello, e nel loro corso tra-

versano la sostanza grigia della midolla spinale; una parte solamente delle fibre delle radici posteriori va direttamente in alto nei cordoni posteriori.

Sul modo di comportarsi delle fibre colle cellule ganglionari della sostanza grigia e nel reciproco rapporto di quest'ultime si consultino i trattati d'istologia.

Oltre di queste 31 paia di nervi sonvene altre dodici che si dipartono dalle parti centrali e che soglionsi denominare *nervi cerebrali*, benchè il maggior numero spunti nella midolla allungata, ed un nervo eziandio si vegga sorgere nella parte giugulare della midolla spinale. Questi dodici nervi, contati secondo l'ordine consueto, dall'innanzi all' indietro sono i seguenti:

Fig. 252.

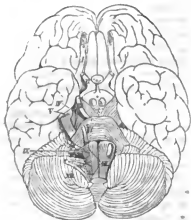
1. Nervo olfattorio,
2. » ottico,
3. » oculomotorio,
4. » trocleare,
5. » trigemino,
6. » abducente,
7. » faciale,
8. » acustico,
9. » glosso-faringeo,
10. » vago,
11. » ipoglosso,
12. » accessorio.

È interessante il conoscere i nomi numerali attribuiti a questi nervi coll'ordine testè indicato, sendochè essi vengono talvolta tutti od in parte accennati coi nomi numerali medesimi; e ciò era per lo addietro più usato che non lo sia ai giorni nostri, in cui soltanto la denominazione di nervo quinto è tuttavia in uso pel trigemino. — Scrittori stranieri, particolarmente inglesi, adoperano infrattanto ancora i nomi numerali, spesso seguendo però ordinariamente una enumerazione più antica, giusta la quale, sotto il nome di nerve settimo, intendono il n. faciale ed acustico, e sotto quella di nervo ottavo il n. glosso-faringeo vago e l'accessorio, poichè questi nervi hanno punti d'uscita comuni dal cranio; il n. ipoglosso è in questo caso il nono nervo e talvolta il n. suboccipitale che esce fuori tra l'atlante e l'occipite è il decimo. — Per quanto all'attuale enumerazione sovra accennata, del resto è da osservare anche che parecchi autori indicano pure il n. accessorio per

Fig. 252. Veduta della base del cervello dall'una parte coi nervi che sono indicati coi numeri che hanno nel testo. Per quanto alle altre parti veggasi la descrizione della base del cervello.

l'undecimo ed il n. ipoglosso pel duodecimo nervo del cervello, quantunque l'ordine che segue l'uscita di questi nervi dalla midolla allungata stabilisca l'enumerazione come fu sopra fissata. Il motivo d'un tale procedere si è il desiderio che il n. accessorio non venga separato dal n. vago, pel quale esso è in certo modo una radice motoria.

Fra tutti questi nervi il solo *nervo olfattorio* è quello che si può seguire nella sostanza degli emisferi del cervello. Esso sorge diffatti con tre radici dal tubercolo mammillare del lobo anteriore del cervello; la radice media è formata di sostanza grigia che si trova in continuità coll'involucro grigio del cervello; una radice interna ed una esterna sono per lo contrario bianche, quindi formate di fibre di nervi, e si possono seguire, la prima nella sostanza midollare del lobo anteriore, e l'altra in quella del medio.

Molte volte si è riguardato e con ragione, come insegna la Zootomia, il nervo olfattorio come una parte del cervello (*bulbo olfattorio*). I nervi dell'olfatto allora sono i molti rami nervosi che attraversano la lamina cribrosa.

Tutti gli altri nervi si possono seguire soltanto fino in quella distribuzione primitiva delle fibre, ovvero presso della distribuzione medesima, colla quale le fibre loro giungono quindi senza dubbio nel centro degli emisferi, come è provato per le fibre dei nervi della midolla spinale.

Più vicino alla corona radiata si diparte il *n. ottico;* esso si sviluppa dalla superficie posteriore esterna del talamo ottico, e ravvolgendosi intorno al lato esterno del peduncolo del cervello giunge alla base del cervello, dove lo si vede spuntare sotto il margine interno del lobo cerebrale medio. Meglio che altrove possono essere seguite le sue fibre allorchè entrano nel talamo ottico, ed in parte pure quando penetrano nei corpi quadrigemini.

Alquanto più lungi dalla corona radiata si dipartono il *n. trocleare* e il *n. oculomotorio,* stante che ambedue questi si possono seguire fino alla sostanza grigia nel fondo dell'acquedotto del Silvio. — Da questo punto il n. trocleare ha un corso tutto particolare, imperocchè si dirige all'insù; si solleva cioè dal suo lato alla faccia posteriore dei corpi quadrigemini, qui s'incrocia col nervo dell'altra parte e poscia comparisce libero dietro il collicolo posteriore; l'ulterior suo corso lo conduce poscia, facendolo girare intorno la faccia esterna dei peduncoli del cervello, alla base del cervello stesso, dove comparisce al margine *anteriore* della parte laterale del ponte. — Il n. oculomotorio esce per lo contrario inferiormente, attraversa i peduncoli del cervello, ed al margine interno di questi comparisce immediatamente *d'innanzi* al ponte.

Più distanti ancora dalla corona radiata spuntano gli altri nervi cerebrali, i quali tutti, ad eccezione del n. accessorio, si lasciano

seguire fino nella sostanza grigia del quarto ventricolo. Da qui si dipartono ed attraversando la sostanza della midolla allungata inferiormente compariscono in parecchi punti della base del cervello, tutti però *dietro* il ponte, ad eccezione del *n. trigemino*, che esce fuori passando *per la parte laterale* del ponte stesso. — Il *n. abducente* comparisce al margine posteriore del centro del ponte affatto d'innanzi alle piramidi, — il *n. facciale* al margine posteriore della parte laterale del ponte, — il *n. acustico* immediatamente d'appresso al n. faciale ed alcun poco dietro di esso, — il *n. glossofaringeo* ed il *n. vago* compariscono come una serie di sottili fascetti di nervi tra l'oliva e il corpo restiforme; gli anteriori di questi nel loro ulteriore corso si uniscono al tronco del n. glosso faringeo, poichè gli altri contribuiscono alla formazione del n. vago, — ed il *n. ipoglosso* comparisce parimenti come una serie di sottili fascetti nervosi nel solco tra le olive e le piramidi. Riguardo ad alcuni di questi nervi si deve osservare eziandio, che una piccola parte del n. trigemino, e propriamente quella della maggior sua porzione sensoria, può essere seguita dalla fossa romboidea anche nel corpo restiforme del suo lato, — e che le origini del n. acustico nella fossa romboidea manifestansi quali strie trasversali bianche disposte superficialmente sopra l'ala cinerea (*strisce midollari od uditive*) e perforano in parte, nel cammino che fanno verso l'esterno, il corpo restiforme, in parte poi si ravvolgono pure dietro la cervice del medesimo.

Il *n. accessorio* spunta con una serie di sottili fascetti di nervi dal cordone laterale della midolla spinale, discendendo fino all'altezza dalla 4, 5 o 6ª vertebra cervicale, e dalla continuazione del cordone medesimo col corpo restiforme. La serie di queste radici si trova in continuità colla serie delle radici del nervo glosso-faringeo e del n. vago e si riuniscono poco a poco in un piccolo tronco di nervo ascendente che si attacca al tronco del n. vago. La base di questo piccolo tronco è la radice inferiore, che rimontando all' insù riceve poco a poco le altre radici. Il fascetto originario ed il piccolo tronco di nervo formatosi presso la midolla spinale si trovano a giacere tra il leg. denticolato della midolla spinale e le radici posteriori. — Le radici del n. accessorio non possono essere seguitati allorchè si dirigono all'interno se non fino nella sostanza grigia della midolla spinale, ed i superiori poi soltanto fino nella continuazione della stessa, che è l'ala cinerea della fossa romboidea.

Stilling denota quelle parti della continuazione del nucleo grigio della midolla spinale nella fossa romboidea e nel fondo dell' acquedotto di Silvio, fin dove egli potè seguitare le fibre di un nervo, come il « nucleo » del nervo stesso, p. e., nucleo dell'accessorio, nucleo del trocleare, ed è disposto a ritenere questi « nuclei » pel vero punto terminale centrale dei nervi corrispondenti. Sembra per altro assai più probabile che i nuclei

non siano se non che quel punto della continuazione della sostanza grigia della midolla spinale, per cui le fibre ulteriori *escono fuori* quali radici nervose, in quel modo stesso che i nervi dolla midolla spinale diventano riconoscibili come radici nervose, dapprima nelle corna della sostanza grigia. Ed io ho puro la persuasione che i così dotti nervi cerebrali si possano seguire eziandio nella distribuzione primitiva delle fibre, come si possono seguire oramai in questa distribuzione medesima anche i nervi della midolla spinale, che per lo addietro si facevano derivare dalla sostanza grigia di essa midolla. Alcune osservazioni di Kölliker (Mikroskop. Anat. Bd. II. 1. S. 358 u. ff.) sui nervi accessorio, ipoglosso ed oculomotorio, giusta le quali è dimostrato come probabile che le radici di questi norvi passino dall'altra parte scavalcando la linea mediana, non possono che avvalorare maggiormente questa mia persuasione.

Membrane del cervello e della midolla spinale.

Al di dentro dei proprii involucri ossei il cervello e la midolla spinale si trovano rinchiusi in altri involucri formati di tessuto cellulare (*meningi*) che contribuiscono in parte a fissarli nelle cavità ossee e in parte poi stanno in relazione diretta colla distribuzione dei loro vasi.

L'involucro che circonda più da vicino il cervello e la midolla spinale è la *pia madre o meninge vascolosa*, più vicino al cranio ed allo speco vertebrale trovasi *la dura madre* o *dura meninge*, *meninge fibrosa*, — e tra l'una e l' altra si trova nn sacco sieroso detto *tunica aracnoidea o meninge sierosa*.

La pia madre è formata da un tessnto cellulare lasso, il quale, mentre colma tutti gli infossamenti che sono alla superficie del cervello e della midolla spinale, è guernito al di fuori di una superficie liscia; vednta dal di dentro presenta per lo contrario un aspetto, ch'è come un *getto* della superficie delle parti che riveste. Si distingue per l'abbondanza dei vasi (più nel cervello che nella midolla spinale) dal che viene principalmente l'importanza che essa ha per le parti che racchinde. Nella massa dei centri nervosi infatti non si trovano menomamente tronchi maggiori di vasi arteriosi o venosi, ma soltanto dei piccoli assai, che molto s'avvicinano ai capillari; i tronchi maggiori propri di questi vasi giacciono tutti nella pia madre; qui le arterie si distribuiscono dapprima in una rete sottile dalla quale entrano poscia molti piccoli vasi nella sostanza del cervello e della midolla spinale; — in simigliante guisa pure le vene hanno origine solo in ramoscelli piccolissimi e che si rinniscono in piccoli tronchi di maggior dimensione soltanto nella pia madra. La pia madre comparisce pertanto come una rete mirabile, la quale è in grado d'impedire che il cervello si riempia abbondantemente di sangue, mentre rompe la massa e l'impulso troppo forte d' un accidentale

afflusso, ed anche negli ingorghi venosi, che sono in ogni caso più facili a succedere, raccoglie anzitutto l'accumulo del sangue. — I plessi venosi, che sono situati nelle cavità del cervello, *plessi coroidei*, sono da riguardarsi come una parte della pia madre. Essi sono infossamonti della pia madre simili a quelli dei solchi del cervello, e soltanto in conformità della grandezza delle cavità cerebrali hanno un' importanza maggiore; giacciono liberi nelle cavità stesse, però sono congiunti di tratto in tratto con le pareti di queste a mezzo di vasi che entrano od escono, e la loro superficie è rivestita d'un epitelio (vibratile?) La disposizione del plesso coroideo ed il suo rapporto accennato con la pia madre è il seguente: Ciascuna delle due *fessure trasversali* è perfettamente rinchiusa dalla pia madre; le parti che servono a chiudere, vengono dette tela *coroidea superiore* o del cervello, ed *inferiore*, o del cervelletto. Dalla faccia anteriore di queste lamine entrano i prolungamenti nelle cavità del cervello, cioè uno piccolo (*plesso coroideo inferiore o del cervelletto*) dalla tela coroidea inferiore nel ventricolo del cervelletto, ed uno maggiore, *plesso coroideo superiore o del cervello*, dalla tela coroidea superiore penetra nel cavo anteriore del cervello. Quest' ultimo è una lamina forte e larga che si trova collocata tra il corpo calloso e la volta da un lato, ed i talami ottici ed i corpi striati dall'altro fino al foro di Monroi. Sotto la volta e quindi sopra il tetto del ventricolo medio è desso una laminetta salda e sottile che fa discendere dei processi (*plesso coroideo del ventricolo medio*) nel ventricolo medio; sui corpi striati ed i talami ottici ha invece un ingrossamento marginale della forma d' un cordone cilindrico rilassato (*plesso coroideo del ventricolo laterale*) che si continua per di dietro come cordone libero nel corno medio del ventricolo laterale.

L' importanza della pia madre, come rete mirabile, si conosce nel modo più manifesto nei plessi coroidei, imperciocchè questi non possono sicuramente avere uno scopo d'involgere.

La dura madre è una membrana fibrosa assai forte che circonda il cervello e la midolla spinale come un sacco continuo, ma che però si conduce diversamente nei due organi suindicati rispetto agl'involucri ossei. — Essa circonda il midollo spinale come un sacco tubolare, che giace libero nello speco vertebrale, e soltanto nei corpi delle vertebre cervicali superiori è aderente colla fascia longitudinale posteriore dei corpi delle vertebre. — Nella cavità del cranio è dessa invece strettamente congiunta colla superficie interna delle ossa, e nello stesso tempo come periostio di queste, si continua nei fori del cranio col periostio esterno delle ossa. Meglio sarebbe se si dicesse che la dura madre è concresciuta col periostio della superficie interna del cranio, e si potrebbe allora riconoscere nella formazione dei seni della dura madre una separazione di questi due elementi. — La dura madre del cervello si continua all'in-

terno in lamine molto sporgenti che separano incompiutamente la cavità del cranio in tro spazii corrispondenti al cervelletto ed ai due emisferi del cervello. Una lamina (*tentorio del cervelletto*) dalla linea trasversale dell'osso dell'occipite entra fra il cervello ed il cervelletto, e lateralmente è attaccata alla cresta petrosa dei due lati fino ai processi climoidi posteriori, — al dorso della sella termina con un margine a mezza luna (*incisura del tentorio*); — mercè il tentorio vengono separati gli infossamenti posteriori del cranio dal resto della cavità cranica così distintamente, che hanno solamente un' apertura di comnnicazione di forma ovale dietro il dorso della sella. Sullo stesso poggiano i lobi posteriori del cervello. Una seconda lamina (*falce del cervello o legamento falciforme maggiore*) scende dalla linea mediana superiore della cavità del cranio fino al corpo calloso, fra gli emisferi cerebrali, e coll' estremità sua anteriore, più sottile, poggia sulla cresta di gallo, e coll' estremità posteriore più larga sulla linea mediana superiore del tentorie del cervelletto. Una lamina simile, però molto più piccola (*falce del cervelletto o processo falciforme minore*), segue la cresta occipitale interna dalla protuberanza occipitale interna fino al foro dell' occipite, e nella fessura piatta giace fra i due emisferi del cervelletto (nell' incisura marginale posteriore). Poichè la base di questi tre processi, la quale è rappresentata nel cranio dall' eminenza crociata dell' occipite e dal solco longitudinale, ha l'aspetto di nna croce, così sono denotate in comune ed a giusto titolo col nome di *processo crociato* della dura madre.

La tunica aracnoidea è un sacco sieroso, la cui lamina parietale aderisce strettamente colla faccia interna della dura madre, mentre la lamina viscerale giace rilassata sovra la pia madre. Essa riveste in fatti interamente e dappertutto la pia madre; però si stende a modo di ponte sovra i piccoli infossamenti che s' incontrano snlla base del cervello, perlocchè è separata dalla pia madre, che è aderente precisamento alla superficie del cervello medesimo. I nervi ed i vasi, che dalla parete del cranio vanno al cervello, o dal cervello alla parete del cranio, ricevono da essa un involto tubolare. — In tutta la lunghezza della midolla spinale si comporta in un modo tutto particolare, cioè, che la sua lamina viscerale è sollevata sempre frammezzo ogni due radici nervose, come una piega conica attaccata col suo apice alla superficie interna della dura madre. Il complesso di tutte queste punte vien detto *legamento denticolato*.

L'involucro che forma la pia madre si continua dalla superficie della base del cervello anche sui *nervi* che ne sorgono, ed a cui fa anche da involucro. D' altra parte anche la dura madre riveste le aperture d' uscita che trovansi alla base del cranio continuandosi nelle stesse; questi processi si addossano, sotto la base

del cranio anche ai nervi, e formano con quelli della pia madre, di cui si è parlato, egualmente uniti sui nervi, il principio del nevrilema dei nervi periferici, il quale perciò è veramente formato soltanto dai due suddetti elementi. Procedendo al contrario, dai nervi al cervello, questo rapporto si lascia comprendere in modo, che si dice, i nervi entrando nel cranio e nel cervello, il loro nevrilema si divide in due elementi, uno che, rappresentando da un lato il significato trofico del nevrilema, passa nella pia madre, l'altro, rappresentante lo scopo del nevrilema che è quello d'involgere, passa nella dura madre. — L'aracnoide da un lato con la sua lamina viscerale riveste il principio dei nervi con il loro involucro fatto dalla pia madre, dall'altro con la sua lamina parietale riveste i processi della dura madre nei fori della base del cranio, — ed in una certa profondità si uniscono allora le due lamine, cosicchè lo spazio libero dell'aracnoide si continua ancora un tratto insieme ai nervi nei fori che servono a questi di uscita, ed allora finisce poscia a fondo chiuso. — Nella midolla spinale si trovano gli stessi rapporti, solamente i processi della dura madre non ponno comparire come rivestimenti dei fori che servono di passaggio ai nervi, perchè la dura madre spinale è un sacco più libero. — Nelle stesse condizioni della dura madre spinale presentasi intanto anche quella del cervello rispetto a quei nervi cerebrali, i quali non entrano nei fori del cranio immediatamente, ma, come i nervi che hanno origine nell'infossamento cranico medio, hanno un corso più lungo tra la dura madre e la superficie interna del cranio.

Vasi del cervello e della midolla spinale.

La disposizione dei vasi nel cervello e nella midolla spinale è tale per cui da un lato è diminuita assai la possibilità di una deficienza di sangue nel cervello, e dall'altra quella di un eccesso. Cotale fatto fu già avvertito da noi nell'organizzazione della pia madre; ma lo troviamo pronunciato ben più altamente nella disposizione dei vasi maggiori.

Diffatti le **arterie** vengono dai punti i più differenti e formano in parte anastomosi considerevoli non solo nella direzione longitudinale, ma anche tra il lato destro ed il sinistro, da cui risulta il così detto circolo arterioso del Villis. Le *vene* si trovano in congiunzioni molteplici con le vene esterne, e costituiscono in parte dei plessi numerosi, nei quali ponno aver luogo delle stasi congestive senza nocumento del cervello e della midolla spinale.

Due grandi **arterie** si portano da ciascun lato al *cervello*, vale a dire *l'arteria carotide cerebrale* e la *art. vertebrale* provenienti dalla *succlavia*, le quali due alla base del cranio, anastomizzandosi insieme ed unendosi ai rami corrispondenti dell'altra parte, confluiscono nel *circolo del Villis*. Da questi vasi vanno dei vasi prima

nella pia madre, e per lo più propriamente nelle fessure della superficie del cervello.

Nell'osso temporale e nel corpo dell'osso sfenoide *l'art. carotide cerebrale*, passando pel canale carotideo, entra nella cavità del cranio, e dopo d'aver data origine all'arteria oftalmica, si divide in tre rami terminali, che sono *l'art. del corpo calloso*, la quale alla base del cervello penetra nella scissura longitudinale del cervello stesso, girando intorno il ginocchio del corpo calloso, giunge sulla superficie dello stesso, sul quale scorre dall' innanzi all' indietro, — *l'art. della fossa di Silvio* che entra nella fossa di Silvio, — e *l' art. coroidea minore*, che girando intorno il peduncolo del cervello, entra nei plessi di questo.

L'*art. vertebrale* scorre all'insù nei fori dei processi trasversali delle vertebre cervicali (*canale transverso*), e gira intorno il margine posteriore della massa laterale dell'atlante, forando la membrana otturatoria posteriore dell'atlante e la dura madre, tra loro strettamente congiunte, penetra nel forame occipitale. Essa si fa quindi sul davanti passando lateralmente a questo foro, o sulla parte basilare dell' osso dell'occipite si congiunge con quella dell'altro lato, formando un tronco comune (*art. basilare*), il quale si divide pure in vicinanza della sella turca in due rami finali (*art. profonda del cervello*), che vanno alla superficie inferiore del lobo posteriore del cervello, ed entrano nei plessi dei vasi cerebrali. Dall'art. basilare derivano i seguenti grossi rami:

un' art. inferiore del cervelletto verso la faccia inferiore del cervelletto,
un' arteria anteriore dello stesso verso il margine libero del cervelletto,
un' art. superiore dello stesso verso la faccia superiore del medesimo,
un' art. uditiva, la quale, unitamente ai nervi dell'udito, si porta al labirinto.

L'arteria inferiore del cervelletto sorge spesso da uno o d'ambo i lati dall'arteria vertebrale prima che si formi l'arteria basilare.

Il *circolo del Villis* vien prodotto in parte per l' anastomosi che le due carotidi e le due arterie vertebrali formano alla base del cervello ed in parte dell' unione che ha luogo tanto a destra quanto a sinistra fra i vasi della carotide e quelli dell' arteria vertebrale. — Come l'anastomosi delle due arterie vertebrali congiungendosi formino l' arteria basilare, è stato già dichiarato di sopra. — L' unione delle due carotidi avviene mercè nna corta, ma larga anastomosi che riunisce le due arterie del corpo calloso dove queste mettonsi l'una vicino l'altra nella scissura longitudinale del cervello. — L'unione della carotide coll'arteria vertebrale

si verifica da ogni lato mercè un ramo comunicante, il quale congiunge l'arteria cerebrale profonda col tronco carotideo od ancho con l'arteria della fossa del Silvio. — È naturale che i singoli elementi, i quali formano questo anello arterioso, presentino nelle loro relazioni reciproche delle modificazioni diverse, con che può il reciproco rapporto di dipendenza comparire in diverso modo modificato. L'anomalia comune, e non affatto rara, che da ciò dipende, si è, che da una parte l'arteria cerebrale profonda, comparisce come ramo della carotide, e possiede solamente un sottile ramo di congiunzione con l'arteria basilare.

Le arterie del *midollo spinale* presentano la stessa disposizione di quelle del cervello, poichè esse come queste provengono da diverse parti, e per le molteplici anastomosi rappresentano nella pia madre una rete; questa rete arteriosa non sta solamente in connessione immediata con la rete arteriosa della pia madre del cervello, ma è ancora in diretta unione col circolo del Villis mercè l'arteria vertebrale da cui si staccano dei rami, cioè con i tronchi anteriori più grossi che sono alla base del cervello. — Come base per la formazione della rete arteriosa della midolla spinale ponno essere riguardate l'*arterie spinali*, che sono rami dell'arteria vertebrale, poichè queste hanno origine nel foro occipitale dal suddetto tronco arterioso, e scorrono in giù per tutta la lunghezza della midolla spinale, formando costantemente delle anastomosi trasversali; — al sistema arterioso, che ne risulta, arrivano dei rami arteriosi complementari pervenuti attraverso i fori intervertebrali lungo i nervi che n'escono (*rami spinali* dei tronchi originari in parola). Le *arterie spinali* sono tre cioè: due pari posteriori ed una impari anteriore. Le *arterie spinali posteriori* sorgono dalla vertebrale non appena entrata nel forame occipitale, e scorrono in giù dietro le radici nervose posteriori, sulla faccia posteriore della midolla spinale. L'*arteria spinale anteriore* più grossa giace sulla linea mediana della faccia anteriore della midolla stessa, e sorge con due radici dalle due arterie vertebrali poco prima ch'esse si uniscano a formare l'arteria basilare. I *rami spinali* che vi si aggiungono sono in tutta la lunghezza della colonna vertebrale rami dei tronchi posteriori, i quali vengono posteriormente tra i processi trasversali delle vertebre dalle arterie intervertebrali o loro analoghe, e quindi hanno origine nella regione cervicale dall'arteria cervicale ascendente, e dall'arteria vertebrale; — nella regione dorsale dalle arterie intercostali, nella lombare dalle arterie lombari, — e nella regione sacrale dall'arteria sacrale laterale.

Secondo la descrizione comune esistono due arterie spinali anteriori, le quali ambedue (la dritta e la sinistra) si fondono in un ramo impari.

Le vene delle parti centrali del sistema nervoso presentano una

moltiplicità maggiore nelle congiunzioni che hanno reciprocamente e colle vene vicine, onde da un lato è sempre assicurato uno scarico di sangue venoso, e dall' altro è reso innocuo qualunque ingorgo che potesse aver luogo in conseguenza della forma intrecciata tanto delle vene delle parti centrali suddette, quanto delle vene vicine.

Tutta la *parte esterna* del cranio e della colonna vertebrale è rivestita da un plesso venoso. La rete venosa alla parte superiore del cranio si trova in continuità colla rete disposta sugli archi di tutte le vertebre (*plesso vertebrale posteriore cervicale, toracico, lombare, sacrale*), le quali stanno poi in continuità con eguali plessi venosi della parte anteriore dei corpi delle vertebre (*plesso vertebrale anteriore*). Questi intrecci si scaricano nel capo, mercè la vena facciale anteriore, vena facciale posteriore o vena giugulare esterna, e nel tronco mercè la vena profonda della cervice (*vena vertebrale posteriore*) la vena vertebrale, le vene in-intercostali, le vene lombari, la vena sacrale media e la sacrale laterale.

Le vene che sono rinchiuse nella cavità del cranio e nel canale vertebrale, formando in pari guisa tra di loro una rete coerente, stanno in una connessione anastomotica molteplice con le vene testè nominate.

Nella *colonna vertebrale* le vene (*vene spinali, plesso venoso spinale*) sono situate tra la dura madre e la superficie interna del canale vertebrale; nel cranio, dove la dura madre è saldata al periostio, presentano in questa degli spazi concavi, che sono rivestiti soltanto della membrana interna vascolare e ricevono il nome di seni.

Il tronco principale delle *vene del cervello* è formato dalla *vena cerebrale giugulare od interna* che ha origine nel forame giugulare come continuazione del seno trasverso. Alla formazione di queste vene concorrono le vene del cervello in tre canali principali, i quali scorrono presso a poco per tutta la lunghezza della cavità del cranio dall'innanzi all' indietro. Questi tre canali sono 1) uno impari superiore, 2) uno impari medio e 3) uno pari inferiore. Il superiore e l'inferiore sono posti, almeno con i loro tronchi principali, tra la dura madre e la superficie interna delle ossa, e propriamente in quei punti, che l'osteologia indica come solchi venosi; il medio al contrario non giace in così immediato contatto con le ossa. — Quei canali venosi, posti tra le ossa del cranio e la dura madre, vengono chiamati *seni della dura madre*. Essi sono formati da ciò, che gli elementi della dura madre, dapprima aderenti, sono nei punti suddetti separati per modo, che tra il periostio congiunto con le ossa e la dura madre (nello stretto senso) che se ne discosta, formansi delle cavità di diverso diametro, le quali sono rivestite dalla tunica vascolare interna, e secondo la scoperta di Arnold

ricevono nervi dal I ramo del nervo trigemine. Il ramo di questo nervo, che si porta al seno, è stato denominato dal suo scopritore n. ricorrente del primo ramo, ovvero *nervo del tentorio;* questo ramo sorge nel punto del primo ramo del trigemino più vicino all' art. carotide, e da qui scorre dritto posteriormente nel tentorio del cervelletto, nella cui sostanza scorre all'indietro per distribuirsi, nel seno longitudinale superiore, e nei seni trasverso e petroso superiore. Pel seno occipitale Luschka descrive un ramo simile, il quale parte dal nervo ipoglosso e va nel foro condiloideo anteriore, e secondo la sua opinione ha origine propriamente mercè anastomosi dal linguale del n. trigemine (Müller's. Archiv. 1856, pag. 78).

Il canale venoso *superiore* è formato da un seno a sezione triangolare, *seno longitudinale superiore*, il quale corre dal margine fisso della falce del cervello dal foro cieco, mercè il quale sta in connessione con le vene interne del naso, fino alla protuberanza occipitale interna. Ha una parete superiore che giace nel solco longitudinale, due laterali convergenti all'insotto, in cui a poco a poco sboccano le vene dalla faccia superiore degli emisferi cerebrali, per cui anche il seno posteriormente diventa sempre più largo.

Il canale venoso *medio* trova il suo tronco principale nel seno retto, il quale nel punto d' inserzione della falce del cervello al tentorio del cervelletto scorre all'indietro verso la protuberanza occipitale. La *vena grande di Galeno* può essere riguardata come il principio di questo seno. Questa è una vena impari che appartiene al plesso coroideo del ventricolo cerebrale, e che ha luogo mercè l'unione delle *vene coroidee* d' ambo i lati, poste nella parte più spessa delle parti laterali del plesso, e delle quali ognnna attinge alla *vena del corpo striato*, che sorge dalla sostanza cerebrale nel limite tra il talamo ottico ed il corpo striato. Oltre queste grosse vene cerebrali interne la vena grande di Galeno riceve anche delle vene cerebrali esterne, cioè quelle della parte mediana della base, dei lobi posteriori del cervello e della superficie superiore del cervelletto. — Al margine anteriore del tentorio del cervelletto questa vena si congiunge col *seno longitudinale inferiore*, il quale è posto nel margine inferiore libero della falce del cervello, e di insignificante larghezza, è formato dalla riunione di qualche vena della scissura cerebrale longitudinale. Da questa riunione risulta il seno retto. Il quale sulla protuberanza occipitale interna si unisce al seno longitudinale superiore, e nel luogo stesso della unione hanno origine da essi i due *seni trasversali*, uno destro e l' altro sinistro, i quali giacciono nel solco trasverso, e nel foro giugulare passano immediatamente nella *vena giugulare interna*. Il punto dove quest'ultima comincia è una significante dilatazione posta nel foro giugulare, che chiamasi bulbo della vena giugulare.

La riunione dei quattro seni alla protuberanza occipitale interna forma una figura che chiamasi *torcular Herophili.*

Il canale venoso *inferiore* pari sbocca nei seni trasversi. Questo è un condotto venoso posto sulla faccia interna della base del cranio, il quale comincia con le vene oftalmiche e quelle della parte anteriore della base del cervello. Queste vene si riuniscono prima di tutto nel *seno cavernoso;* seno che giace vicino la sella turca, ed internamente è traversato da molti tramezzi e formato a maglie come una specie di corpo cavernoso. I due seni cavernosi sono congiunti tra loro da due vene trasversali poste nella sella turca; l' anteriore,, più grossa, giace anteriormente, e la posteriore, più sottile, giace dietro all' ipofisi cerebrale; — la figura che ne risulta chiamasi *seno circolare di Ridley.* Nel seno cavernoso sboccano all' innanzi le *vene oftalmiche*, e vicino a queste, verso l'esterno, la *vena della fossa del Silvio;* un prolungamento del seno di ricontro a quest'ultima porta il nome speciale di *seno sfeno-parietale;* — verso la parte più posteriore sbocca inoltre nel seno cavernoso il *seno squamoso-petroso,* il quale giace sulla parte inferiore della squama temporale, e riceve le vene del lobo cerebrale medio. — Ogni seno cavernoso ha due imboccature nel seno transverso, la più importante è quella che si trova nel *seno petroso inferiore,* la quale va sul limite tra la parte basilare dell' osso occipitale e l' osso petroso verso il foro giugulare; — una congiunzione più debole è quella che si ha pel *seno petroso superiore,* il quale giace allo spigolo superiore dell'osso petroso. I due seni petrosi inferiori hanno dietro e sotto l'incavatura della sella una significante anastomosi trasversale (*seno occipitale anteriore maggiore*).

Colle vene esterne del capo stanno in congiunzione i seni di ciascun lato per mezzo di tre vasi detti *emissarii del Santorini,* dei quali l' uno parte dal seno longitudinale superiore attraversando il forame parietale, l' altro alla parte superiore del seno trasverso per mezzo del forame mastoideo ed il terzo dalla parte inferiore del seno trasverso per mezzo del foro condiloideo posteriore va al foro giugulare.

Nei seni della dura madre del cranio non sboccano intanto solamente le vene del cervello, ma anche le *vene del cranio* (*vene diploiche*). Queste, come i seni della dura madre, non sono vene libere, ma solamente delle cavità tappezzate di membrana vascolare, e che giacciono nella diploe delle ossa del cranio e sboccano nei seni ovvero nelle vene esterne della testa od in ambedue. — Ordinariamente da ogni lato si trovano quattro di questi spazi venosi, cioè: 1) una *vena diploica frontale* la quale sbocca o sulla fronte nella vena sopraorbitale, ovvero all'orbita nella vena oftalmica superiore; 2) una *vena diploica temporale anteriore,* la quale, venendo dalla parte anteriore dell'osso parietale e posteriore

del frontale, sbocca nella grande ala dello sfenoide, e propriamente parte alla sua faccia esterna in una vena esterna, e parte sulla sua faccia interna nel seno sfeno-parietale; 3) una *vena diploica temporale posteriore*, la qnale venendo dalla parte posteriore dell'osso temporale sbocca all'angolo inferiore posteriore di quest'osso, e propriamente parte in nna vena esterna della testa, e parte nel seno transverso; 4) una *vena diploica occipitale*, la qnale parte sbocca in nn luogo od in nn altro della superficie esterna dell' occipite nelle vene esterne, e parte all'interno nel seno trasverso. — È chiaro che la disposizione particolare di queste vene, per cui hanno una congiunzione di sbocchi tanto all' interno che all'esterno, è tale per cui si allontana una congestione venosa dei vasi cerebrali, e questo scopo delle vene in parola è reso anche più chiaro da ciò, che la loro divisione nell'interno della diploe costituisce una rete a molte e larghe maglie, per cui le congestioni vengono facilmente tenute lontane dai seni e deviate all' esterno.

Le *vene della midolla spinale* hanno una disposizione simile a quella delle vene del cervello. Anche qui vi mancano dei grossi rami venosi nella pia madre; ma però vi sono delle grandi cavità venose molto cautelate contro la congestione che giacciono tra la dura madre e la superficie ossea del canale vertebrale. — Le *vena della pia madre* formano cioè solamente una rete a fini canali da cui escono poi dei piccoli rami, i qnali, seguendo i nervi spinali, escono attraverso la dura madre e sboccano nel *plesso venoso del canale vertebrale*. Esse formano propriamente nn solo sistema di rete, che, attraverso il corpo delle vertebre ed i legamenti gialli e per mezzo di molti *vasi emissari*, nei fori intervertebrali, sta in connessione con le vene esterne della colonna vertebrale, — non pertanto vi si riconoscono dei tratti molto distinti che bastano a dare nn' idea della loro disposizione. Come base fondamentale per la formazione del plesso venoso del canale vertebrale puossi riguardare un numero di anelli venosi (*circelli venosi delle vertebre*), i quali corrispondendo al numero delle vertebre sono disposti in modo sulla faccia interna del canale vertebrale, che la loro parte anteriore è rinchiusa tra i corpi delle vertebre ed il legamento longitudinale posteriore di questi. Il canale del resto semplice, che forma questo anello, è lateralmente diviso in modo, che con una branca superiore ed una inferiore circonda il foro intervertebrale da cui escono i nervi spinali. In questo modo perciò ha origine, come parte di ognnno dei circelli venosi vertebrali, da ogni lato un piccolo anello venoso intorno ai nervi intervertebrali posti alla stessa altezza della colonna vertebrale; questi piccoli anelli venosi sono chiamati propriamente *circelli venosi dei forami intervertebrali*. Questi anelli venosi vertebrali si congiungono poi fra loro mediante anastomosi nella direzione dell'asse della colonna vertebrale. Anastomosi di simil fatta se ne presentano due da ogni

lato, le quali sono compreso e descritte come vene speciali che scorrono secondo la lunghezza della colonna vertebrale, una cioè *anteriormente* al foro intervertebrale (*vena spinale anteriore*) ed una *posteriormente* al foro stesso (*vena spinale posteriore*). Nello spazio dell'anello posto fra le due vene spinali anteriori sbocca il tronco venoso del corpo vertebrale corrispondente (*vena basilare vertebrale*), le cui diramazioni alle faccie anteriori e laterali della vertebra stanno in connessione con le vene vertebrali esterne. La sezione posta tra le due vene vertebrali posteriori fa anastomosi con le vene vertebrali esterne, attraversando la sostanza dei leg. gialli, — e l'anello del forame intervertebrale (la sezione posta, d'ambo i lati, tra le vene spinali anteriore e posteriore) riceve da un lato le piccole vene del midollo spinale ch' escono col nervo, e d' altra parte manda, attraverso il foro intervertebrale, i vasi emissari alle vene vertebrali esterne.

Le vene della midolla spinale, ora descritte, stanno con quelle del cervello in doppia connessione; da una parte cioè gl' intrecci venosi della pia madre spinale, come risulta dalla disposizione di questa membrana, stanno in connessione immediata con la rete venosa della pia madre cerebrale, — dall'altra gli spazi venosi dolla midolla spinale posti all'esterno dolla dura madre sono congiunti con i seni interni del cranio. L'anello venoso situato superiormente agli altri giace nel gran forame occipitale, e vien chiamato particolarmente *seno circolare del gran forame;* da questo parte un'anastomosi nella radice del processo falciforme minore (*seno occipitale posteriore*) verso il *torcular Herophili,* — ed un'altra anastomosi intrecciata (*seni occipitali anteriori minori*) sul clivo per i seni petrosi inferiore, e pel seno occipitale anteriore grande.

Dagli involucri delle parti centrali la dura madre cerebrale riceve soltanto vasi indipendenti più importanti, vale a dire per mezzo del forame spinoso l' arteria *meningea media*, il cui corso è indicato dai solchi arteriosi sulla faccia interna dol cranio, — dall'arteria etmoidale anteriore che decorre sulla lamina cribrosa, l' arteria *meningea anteriore,* — dall'arteria vertebrale durante il suo corso nel forame occipitale grande, l' art. *meningea posteriore interna.* — A queste arterie, che si debbono considerare per tipiche, si aggiungono pure come vasi accessorii: un piccolo ramo dell' art. faringea ascendente che passa pel forame giugulare, vale a dire l'art. *meningea posteriore inferiore,* ed un piccolo ramo dell' art. occipitale che attraversa il forame mastoideo, ossia l'art. *meningea posteriore esterna.* — Le vene proprie di queste arterie accompagnano le arterie stesse, ed escono nello stesso modo dal cranio; soltanto alcuni rami isolati entrano nei seni della dura madre.

Nervi del cervello.

Le dodici paia di nervi così detti cerebrali, come si è già accennato nell'esposizione generale sull'ordinamento del sistema nervoso animale, si diramano nel capo e nei visceri del collo e sono in parte sensorii, in parte motorii, ed in parte misti.

Di natura puramente sensoria sono il n. olfattorio, il n. ottico ed il n. acustico;

puri nervi motorii: il n. oculomotorio, il n. trocleare, il n. abducente, il n. facciale ed il n. ipoglosso;

misti: il n. trigemino, il n. vago col n. accessorio e forse anche il n. glosso faringeo.

Non si può stabilire con precisione un confine alla regione in cui si diramano i nervi cerebrali, perciocchè da un lato un ramo del n. facciale s'avvia al platisma mioide, un ramo del n. accessorio ne'muscoli della nuca ed il tronco principale del n. vago si dirige ai visceri del torace ed allo stomaco, e dall'altro poi vi sono alcuni rami del plesso cervicale dei nervi della midolla spinale che vanno alla pelle dell'occipite.

I nervi cerebrali, *uscendo dal cranio*, si comportano nella maniora seguente:

dalla fossa anteriore del cranio escono soltanto i rami del n. olfattorio attraversando i fori della lamina cribrosa dell'etmoide;

dalla fossa media del cranio escono: il n. ottico attraverso il forame ottico, — il n. oculomotorio, il n. trocleare ed il n. abducente per la fessura orbitale superiore, — il n. trigemino con tre rami per la fessura robitale superiore, pel forame rotondo, e pel forame ovalo;

dalla fossa posteriore del cranio escono: il n. acustico pol poro acustico interno, — il n. facciale pel canale di Faloppio (*poro acustico interno*), — il n. vago coll' accessorio pel forame giugulare, — il n. glosso faringeo egualmente pel forame giugulare, — ed il n. ipoglosso pel forame condiloideo anteriore.

Siccome i nervi che escono dalla fossa *media* dol cranio partonsi tutti (ad eccezione del nervo ottico) da parti del cervello situate nella fossa *posteriore* del cranio, devono avere perciò entro la cavità del cranio stesso un decorso più lungo, nel qualo essi giacciono fra la dura madre e la base ossea del cranio. Difatti essi entrano tutti nella stessa fossa posteriore del cranio mediante fori della dura madre, e nel loro decorso nella fossa media vengono coperti da essa. Nella dura madre della fossa media non havvi neppure un foro per l'uscita dei nervi ad eccezione di quello cho serve pel n. ottico.

Nervi olfattorio, ottico ed acustico.

I tre nervi nominati qui sopra nel titolo del capitolo presente hanno ciò di comune, che dopo un brevissimo corso in un organo dei sensi terminano tutti al di dentro delle parti ossee del cranio (*). Siccome furono tutti descritti allorchè venne trattato di quegli organi dei sensi cui appartengono, diremo soltanto poche parole sul modo che essi tengono nel loro corso.

Fig. 253.

Il **nervo olfattorio**, dopo la sua origine alla tuberosità mammillare, decorre in un solco tra due circonvoluzioni rette della faccia inferiore del lobo anteriore del cervello diritto all'innanzi fino sulla lamina cribrosa dell'osso etmoide. Qui si rigonfia in un bulbo grigio (*bulbo olfattorio*), dal quale poscia escono i suoi rami, che pei fori della lamina cribrosa entrano nella fessura olfattoria della cavità nasale, dove si diramano parte sul setto delle nari, parte sulla lamina turbinale.

Il **n. ottico**, dopo la sua origine presso il talamo ottico, s'attorciglia intorno alla parte esterna del peduncolo del cervello dirigendosi all'ingiù, quindi si porta innanzi alla tuberosità cinerea, e qui

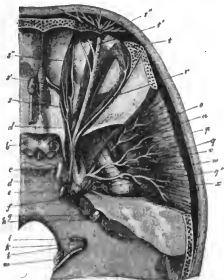



Fig. 253. Nervi cerebrali che entrano sotto la dura madre e divisione del primo ramo del trigemino, come del trocleare. *a.* n. olfattorio, *b.* n. ottico, *b'* art. carotide, *c.* n. oculomotore, *d. d.* n. trocleare, *e.* n. abducente, *f.* n. trigemino (porzione maggiore e minore), *g.* n. facciale, *h.* n. acustico, *i.* n. glosso faringeo *k.* n. vago, *l.* n. accessorio, *m.* n. ipoglosso, *n.* ganglio del Gasser, *o.* I ramo del trigemino, *p.* II ramo, *q.* III ramo, *q'* art. meningea media, *r.* n. lagrimale, *s.* n. nasociliare, *s'* n. etmoidale, *s''* n. infratrocleare, *t.* n. sopraorbitale, *t'* n. frontale, *t''* n. sopratrocleare, *u* n. buccinatore, *v.* n. temporale profondo, *w.* n. masseterico, *x.* n. auricolo-temporale.

(*) Qui l'autore considera l'organo periferico come origine del nervo, ed il cervello come parte in cui i nervi stessi terminano. *Il Traduttore*

s'incrocia in parte con quella dell'altro lato nel chiasma dei nervi ottici. Fino a questo punto egli si sta attaccato fortemente alle parti del cervello su cui giace, e vien detto *tratto ottico*. Il n. ottico poscia nel senso più stretto, mescolato di fibre dei due tratti ottici, esce fuori dal chiasma per portarsi attraverso del forame ottico nel bulbo situato nell'orbita, ove si distende come retina.

Il n. acustico dal suo punto di origine nel cervello, dietro la parte laterale del ponte, entra subito nel poro acustico, e qui si scinde anzitutto in due rami che sono il *n. cocleare* ed il n. del *vestibolo*, il primo dei quali s'avvia pel tratto spirale forato alla lamina spirale della coclea, mentre l'altro, diviso in tre rami (*r. superiore, medio ed inferiore*), per le tre macule cribrose della parete ossea del vestibolo giunge al labirinto membranoso.

Nervi motori dell'occhio.

Ai sette muscoli situati nell'orbita, sei dei quali servono al movimento del bulbo, ed uno (*m. elevatore della palpebra superiore*) al movimento della palpebra superiore, vanno tre nervi, cioè:

il n. oculomotorio,
il trocleare
e l'abducente.

I due ultimi animano ciascuno un muscolo soltanto, vale a dire il n. trocleare il m. obliquo superiore o trocleare, ed il n. abducente il m. retto esterno o abducente, mentre il nervo oculomotorio innerva tutti gli altri muscoli.

Quantunque questi tre nervi si dipartano dal cervello abbastanza lontani l'uno dall'altro, tuttavolta hanno in fatto nell'orbita un decorso comune dalla parte anteriore della fossa posteriore del cranio per la fessura orbitale superiore, ed in questo decorso circondati dal seno cavernoso, trovansi alla parte esterna della carotide, e propriamente il n. oculomotore ed il nervo abducente giacciono immediatamente accanto alla carotide, mentre il n. trocleare situato alla parte esterna del n. oculomotore, viene allontanato da quella per mezzo di questo nervo.

I punti onde i tre nervi entrano nella dura madre hanno lo stesso rapporto reciproco di posizione dei punti d'uscita dal cervello. Il n. oculomotore infatti entra in su la sommità immediatamente presso il processo clinoideo posteriore della sua parte; il n. abducente entra molto più al disotto alla parte laterale superiore del clivo, ed il n. trocleare del tutto esternamente in una fessura che si trova nel margine del tentorio. Il n. oculomotore ed il n. abducente conservano nel decorso ulteriore la loro posizione reciproca l'uno rispetto all'altro, poichè il n. oculomotore rimane superiore; tuttavolta siccome il n. abducente, che ha il suo corso in direzione retta verso il m. retto esterno, all'entrare per l'anello fibroso di

origine dei muscoli dell' occhio è situato alquanto più all' esterno che non sia il n. oculomotore, così avviene un piccolo mutamento nella loro posizione. Questi due nervi mentre giacciono presso la carotide hanno delle congiunzioni col plesso carotico. L'ufficio della congiunzione del n. oculomotore è quello di portare la radice simpatica del ganglio ciliare a questo nervo per arrivare con esso nell'orbita; per lo contrario è ignoto l'ufficio cui serve la congiunzione del nervo abducente (invia forse delle fibre al simpatico?) il quale in questo punto è sfioccato a modo di plesso. — Nell'orbita il nervo abducente entra subito nella superficie interna del muscolo retto esterno, vicino all'origine di quest'ultimo; — il n. oculomotore per lo contrario si divide in un *r. superiore ed in un r. inferiore;* il r. superiore si porta in alto nell'estremità posteriore del m. retto superiore, e perforando questo muscolo perviene anche nel m. elevatore della palpebra superiore; il r. inferiore dà dei rami all' estremità posteriore del m. retto inferiore e del m. retto interno e si continua poscia come *r. lungo,* poichè decorre all'innanzi sul fondo dell'orbita al margine esterno del m. retto inferiore per terminare nel m. obliquo inferiore. Da questo r. lungo nasce la radice breve del ganglio ciliare.

Il n. trocleare, come fu accennato di sopra, al suo entrare nella dura madre è situato più all' esterno degli altri tre nervi, indi nel suo decorso ulteriore trovasi dapprima alla parte esterna del nervo oculomotore, ma poi si rivolge subito più all' insù per penetrare nell'orbita al disopra dell'anello fibroso d'onde hanno origine i muscoli del bulbo dell'occhio, attraversando la fessura orbitale superiore. In questo tratto del suo decorso si trova alla parte esterna del primo ramo del nervo trigemino, il quale venendo dal ganglio di Gasser si unisce al fascetto dei tre nervi motori dell' occhio, poichè prende una posizione esterna rispetto ai n. oculomotore ed abducente, ed una posizione inferiore ed interna rispetto al n. trocleare. Il nervo trocleare, conservando gli stessi rapporti di posizione col primo ramo del trigemino, entra per un'apertura comune insieme a questo nell'orbita; ove, passando poscia sulla parte superiore del nervo suddetto e sopra la faccia superiore del m. elevatore della palpebra superiore, si dirige sulla faccia esterna del m. obliquo superiore, nel quale s'interna (vedi su di ciò anche il capitolo « Decorso dei nervi dell'occhio » nell'organo della vista).

Nervo facciale.

Il n. facciale è il nervo motore generale pei muscoli sottocutanei del capo e del collo, quindi pel m. epicranio, pel platisma mioide e pei muscoli delle palpebre (ad eccezione del m. elevatore della palpebra superiore), del padiglione dell'orecchio, del naso e della bocca. Oltre di questi muscoli però vengono da esso animati anche

i muscoli seguenti accanto ai quali egli passa nel suo cammino, cioè il m. stapedio, il ventre posteriore del m. digastrico della mascella inferiore ed il m. stilo-ioideo. Secondo ufficio del n. facciale si è di presiedere alla *secrezione della saliva*, per cui manda anche dei rami nelle glandole salivali.

Il n. facciale appena spuntato dalla base del cervello, entra nel poro acustico interno, in cui è situato sopra ed un po' all' in-

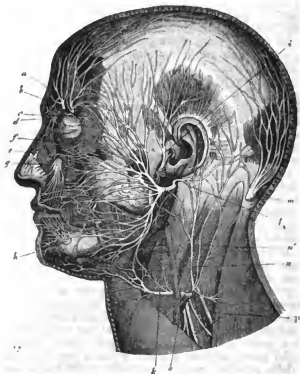



Fig. 254.

nanzi del n. acustico. Nel fondo di questo entra nel canale del Faloppio, mentre il nervo acustico entra nel labirinto sottoposto

Fig. 254. Nervi superficiali della testa e del collo *a — i.* n. trigemino, *k — l.* n. facciale, *m. — p* nervi cervicali, *a.* n. sopraorbitale, *b.* n. frontale, *c.* n. lagrimale, *d.* n. infratrocleare, *e* n. nasale esterno (dal n. naso ciliare). *f.* ramo faciale del n. sottocutaneo della mascella *g.* n. infraorbitale, *h.* n. mentale, *i.* n. auricolo-temporale, *k.* ramo anteriore del n. facciale, *l.* ramo posteriore del n. facciale, *m.* n. occipitale maggiore, *n.* n. auricolare grande, *n'* n. occipitale minore, *o,* n. cervicali superficiali, *p.* n. sopraclavicolari.

al canale suddetto. Nel canale di Faloppio il n. facciale seguendo il corso di questo e passando primieramente per l' angolo aperto in alto, tra il vestibolo e la coclea, si porta innanzi verso l'*hiatus del canale di Faloppio*, poscia si rivolge di nuovo ed istantaneamente all' indietro e raggiunge il forame stilo-mastoideo, rivolgendosi intorno alla cavità del timpano, indi corre dapprima lungo la parete superiore, dappoi lungo la parete posteriore del timpano. Uscendo pel foro stilo-mastoideo si distribuisce così all' indietro che all'innanzi nella regione che gli è propria.

Il n. facciale non raggiunge del resto l' *hiatus del canale di Faloppio*, ma si ripiega quasi alla distanza di una linea dall'hiatus, il quale non è che il principio d'un canale lungo quanto questa distanza e che permette il passaggio a due anastomosi al punto di curvatura (*ginocchio*) del n. facciale, cioè al *n. petroso superficiale maggiore* dal ganglio sfeno-palatino del II ramo del trigemino, ed al *n. petroso superficiale minore* dal ganglio ottico del terzo ramo del trigemino. Il punto in cui queste due anastomosi arrivano al n. facciale, come pure il punto dove esso si piega, s'ingrossa in un

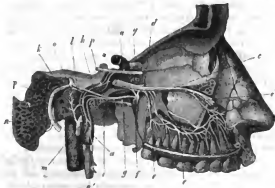



Fig. 255.

ganglio triangolare grigio, *ganglio genicolato* ovvero *intumescenza ganglioforme*. (Sul n. petroso superficiale minore e sua posizione rispetto al facciale, vedi la descrizione del ganglio ottico).

Quand'anche la divisione principale del n. facciale abbia luogo dopo la sua uscita dal foro stilo-mastoideo, partonsi però dallo

Fig. 255. Anastomosi di *Jacobson*. *a.* art. carotide col plesso carotico, *a'* ganglio cervicale supremo, *b.* vena giugulare cerebrale, *c.* n. infraorbitale, *d.* n. sottocutaneo malare, *e. e' e''.* ramo alveolare posteriore, medio ed anteriore che riunisconsi a formare insieme il plesso dentario, *f.* ganglio sfeno palatino, *g.* n. Vidiano, *h.* n. petroso superficiale maggiore, *i.* n. petroso profondo, *k.* n. facciale, *l.* n. petroso superficiale minore. *m.* n. glosso faringeo, *n.* ramo timpanico del glosso-faringeo (n. di *Jacobson*), *o.* n. carotico-timpanico, *p.* plesso timpanico.

stesso ancora al di dentro del canale e propriamente non appena che si sia formato il ganglio, due rami cioè: il nervetto stapedio e la corda del timpano.

Il nervo *stapedio* (continuazione forse del n. petroso superficiale minore, vedi organo dell'udito) va come nervo motore al m. stapedio, la cui fossula pel m. stapedio sta chiaramente in congiunzione col canale di Faloppio. La *corda del timpano* è il ramo del n. facciale che va alla glandola salivale interna (*sublinguale e sottomascellare degli autori*). — Per una apertura particolare (*canale per la corda del timpano*) alla periferia posteriore della membrana del timpano entra nella cavità del timpano, e decorre poscia all'interno della membrana del timpano stesso e del manico del martello quivi rinchiuso, ed all'esterno poi del processo lungo dell'incudine attraverso la cavità del timpano, esce di nuovo al di fuori per la fessura di Glaser e si congiunge al ramo linguale del terzo r. del nervo trigemino, col quale arriva poscia alla glandola salivare interna.

Il tronco del n. facciale dopo aver percorso tutto il canale del Faloppio giunge pel foro stilo-mastoideo alla superficie esterna della base del cranio. Appena uscito fornisce un *r. digastrico posteriore* ed un *r. stilo-ioideo* ai muscoli d'ugual nome, come pure dei *rami parotidei* alla glandola salivale esterna o parotide; — e poscia si ramifica nella regione principale di sua ramificazione, vale a dire nei muscoli della pelle del capo e del collo. Se non che questi muscoli si dividono in quelli che sono situati *dietro* ed in quelli che si trovano *davanti* del meato uditivo esterno ed il forame stilo-mastoideo che si trova sotto di esso; i primi, quanto al numero ed alla massa sono insignificanti mentre gli altri sono più ragguardevoli. Ciò stante anche il n. facciale si divide in un ramo posteriore piccolo, ed in uno anteriore grande.

Il piccolo ramo posteriore (*r. posteriore del nervo faciale ossia n. auricolare posteriore profondo*) ascende all'indietro sul margine anteriore del processo mastoide, e tenendo un corso alquanto diritto va al m. occipitale, dopo di che spesso traversa con un ramo uno dei m. retraenti del padiglione. In questo modo dà dei rami ai m. retraenti, al m. trasverso ed al m. attollente del padiglione dell'orecchio.

Il ramo anteriore grande (*r. anteriore*) entra sfioccato nella faccia a guisa di plesso (*zampa d'oca*) intorno all'arteria temporale ed al processo articolare della mascella inferiore, attraversando la sostanza della parotide, e qui si dirama immediatamente sotto la pelle anzitutto in tre regioni, poichè i suoi rami si discostano come raggi l'uno dall'altro; i *rami temporali*, passando oltre l'arco zigomatico ascendono al m. attraente ed al m. attollente dell'orecchio, come pure ai piccoli muscoli anteriori del padiglione ed a quelli della fronte fino alla fessura della palpebra; — *i rami sottocutanei del collo* scorrono sotto la base della mascella

inferiore al platisma mioide; — i rami facciali si distribuiscono a tutti i muscoli della faccia tra la fessura delle palpebre e la base della mascella inferiore. Questi ultimi si distinguono poi in *rami facciali superiori* o malari o zigomatici per la regione della palpebra inferiore fino al naso, — in *rami facciali medii* o boccali per la regione del labbro superiore e della pinna del naso, — ed in *rami facciali inferiori* o sottocutanoi della mascella inferiore o labio-mentali per la regione del labbro inferiore e del mento.

Tutti questi rami terminali esterni del n. facciale formano anastomosi numerose coi rami terminali di quelle branche sensorie che si diramano nelle stesse regioni, e che appartengono al vago, ai nervi cervicali e specialmente al trigemino. Il n. facciale perciò diventa base d'un *plesso nervoso* a molte maglie alla superficie della testa, da cui poscia da una parte escono i suoi rami che si portano ai muscoli, dall' altra i rami sensorii, che presero parte alla formazione di essa rete, i quali si recano alla pelle. Cotale rapporto ha fatto dare al n. facciale anche il nome di *n. comunicante della faccia*, e nel senso d'un antica opinione quello di n. piccolo simpatico. Il prospetto che segue offre un idea del gran numero di anastomosi, imperciocchè

il *ramo auricolare posteriore* si congiunge col		
r. auricolare del n. vago,		
n. occipitale maggiore del primo nervo cervicale.		
n. auricolare grande n. occipitale minore	del plesso cervicale	
i *r. temporali* si congiungono col		
n. auricolo temporale	del Ramo III	del n. trigemino
n. sottocutaneo malare	del Ramo II	del n. trigemino
n. frontale n. sopraorbitale n. sopratrocleare n. lagrimale	del Ramo I	del n. trigemino
i *r. facciali superiori* si congiungono col		
n. sottocutaneo malare r. infraorbitali	del Ramo II	del n. trigemino
n. lagrimale n. infratrocleare	del Ramo I	del n. trigemino
i *r. facciali medii* si congiungono coi		
r. infraorbitali	del Ramo II	del n. trigemino
n. etmoidale n. infratrocleare	del Ramo I	del n. trigemino
i *r. facciali inferiori* coi		
mentali.	del Ramo III	del n. trigemino
i *r. sottocutanei del collo* coi		
n. cervicali superficiali n. auricolare grande	del plesso cervicale.	

Nervo ipoglosso.

L' ipoglosso è il nervo motore della lingua e della laringe (considerate come formanti un corpo solo). I muscoli che, eseguono i movimenti di queste parti, e che quindi costituiscono *la regione di diramazione* del n. ipoglosso sono i seguenti:

1) *i muscoli della lingua*, cioè quei muscoli che entrando nella massa della lingua ne compongono la carne, vale a dire il m. io-glosso, il m. genio-glosso, il m. stilo-glosso ed il m. linguale;

2) *i muscoli dell' osso ioide*, cioè quei muscoli che muovono l' osso suddetto vale a dire il m. genio-ioideo, il m. omo-ioideo ed il m. sterno-ioideo;

Il m. stilo-ioideo che appartiene a questo gruppo riceve un ramo dal n. facciale. Il m. milo-ioideo, come fu dimostrato nella miologia, non appartiene a questo gruppo, ma ai muscoli della mascella come diaframma della bocca, ed in questa qualità riceve pure un ramo nervoso dal terzo ramo del nervo trigemino.

3) *i muscoli della laringe*, ossia quei muscoli che muovono la laringe come un tutto, cioè i m. sterno-tiroideo ed io-tiroideo.

Quanto al modo secondo cui il n. ipoglosso si distribuisce, questi muscoli si dividono in *due gruppi*, cioè in quello che è *sopra* l'osso ioide ed in quello che si trova al *disotto* dello stesso. Il gruppo posto sopra l'osso ioide, che consta del m. genio-ioideo e dei muscoli della lingua nello stretto senso, determina la direzione del tronco principale, poichè questo gruppo è il più grande, e per ciò prende per sè una maggiore porzione del nervo. I rami per i muscoli posti sotto l'osso ioide si dipartono nel corso del tronco principale in forma di due rami, cioè:

del ramo discendente maggiore, e
del ramo discendente minore.

Il corso del tronco principale è il seguente.

Dopo la sua partenza dalla midolla allungata, il tronco del n. ipoglosso entra dietro l'arteria vertebrale, che per mezzo del gran forame occipitale è entrata nella cavità del cranio, nel forame condiloideo anteriore, e comparisce all' imboccatura anteriore di questo canale dietro il n. vago ed i grandi tronchi vascolari (*art. carotide cerebrale e vena giugulare cerebrale*). Passando tra la carotide e la vena giugulare si curva in un arco colla convessità all'ingiù contro la lingua, ed entra diviso in molti rami al margine anteriore del m. io-glosso, nei muscoli sopra indicati dopo di aver dato dei rami allo stesso m. io-glosso. In questo corso giace più superficialmente di tutti i rami della carotide esterna con cui s' incrocia.

Il *r. discendente maggiore* sorge già in vicinanza della base del cranio, indi per un tratto scende all'ingiù lungo la faccia interna della vena giugulare interna e comune, e nel suo corso fa delle anastomosi ad ansa col plesso cervicale, le quali chiamansi *anse del nervo ipoglosso*, e passano sulla faccia anteriore esterna della vena giugulare comune; indi passa diviso in molti rami sotto il ventre superiore del m. omo-ioideo nella fessura fra il m. sterno-ioideo ed il m. sterno-tiroideo donde si distribuisce nei muscoli suddetti. Il ramo pel ventre superiore del muscolo omo-ioideo si separa prima che il ramo discendente maggiore vadi sotto questo muscolo, e quasi allo stesso punto sorge la branca nervosa per il ventre inferiore dello stesso muscolo, nella cui estremità superiore esso entra.

Il *ramo discendente minore*, ovvero io-tiroideo, sorge dal tronco dell'ipoglosso un po'indietro dell'orlo posteriore del muscolo io-glosso e, camminando obliquamente in giù sopra questo muscolo ed il corno maggiore dell' osso ioide, va nel m. io-tiroideo.

Ambo i rami dell'ipoglosso come il tronco principale, sono situati più superficialmente dei rami della carotide esterna, e più profondamente che quelli della vena giugulare cerebrale, che giacciono nella stessa regione.

Una continuazione del ramo discendente maggiore scende come *ramo cardiaco* nel plesso cardiaco, poichè egli segue il corso dell' arteria carotide, e prende parte alla formazione di esso plesso. Questo ramo cardiaco forse è la massa delle fibre del plesso cervicale le quali vanno in forma di ansa nel ramo discendente, e che vanno così al plesso cardiaco, mentre altre fibre del plesso cervicale vi arrivano attraverso i gangli cervicali del simpatico ed i nervi cardiaci.

Nella descrizione ordinaria dell'ipoglosso si suole dividerlo in un ramo discendente (che sarebbe il nostro r. discendente maggiore) ed in un ramo linguale (continuazione del tronco). Il ramo discendente minore allora, quando viene preso in considerazione, è riguardato come branca del ramo linguale.

Nervo trigemino.

Il n. trigemino consiste di un elemento sensorio (*porzione maggiore*) e di un elemento motorio (*porzione minore*). Ambedue sono chiaramente distinte nella loro origine, poichè la porzione maggiore al pari delle radici sensorie dei nervi della midolla spinale porta un ganglio (ganglio di Gasser), e dopo la formazione del ganglio stesso si congiunge con la porzione minore; inoltre le due porzioni anche nel loro decorso verso le provincie di diramazione sono cotanto disgiunte che si potrebbero riguardare piuttosto come nervi separati.

La *provincia di diramazione* della porzione maggiore è la pelle esterna del capo d'innanzi all'orecchio, e la mucosa, della mascella superiore, dell'inferiore e della base del cranio, — quella della porzione minore è formata dal m. buccinatore, e dai muscoli delle mascelle, ad eccezione del ventre posteriore del m. digastrico della mascella inferiore che riceve i suoi rami dal n. facciale. — La porzione maggiore, già al di dentro della cavità del cranio, dopo la formazione del ganglio, si divide in tre rami, che escono per parecchi fori del cranio ed entrano nei singoli campi di diramazione che loro sono proprii; tutta la porzione minore ha un uscita comune col ramo posteriore (terzo) ed il cordone nervoso misto, che ne risulta, viene considerato come terzo ramo del n. trigemino. — I campi di diramazione, particolari ai tre rami del n. trigemino, sono i seguenti:

Il *primo ramo* (*ramo I od oftalmico*) si distribuisce nella *pelle della fronte* fin verso la parte superiore del capo, ed anche nella pelle delle palpebre superiori e del dorso del naso; nella *mucosa* del seno frontale, del naso e della congiuntiva; oltre di ciò si partono da esso dei rami che entrano nel globo oculare. — Decorre per la fessura orbitale superiore o per l'orbita.

Il secondo ramo (*ramo II o mascellare superiore*) si distribuisce alla *pelle* della faccia fra la fessura delle palpebre e quella della bocca, come pure nella pelle esteriormente agli occhi; — ed egualmente nella *mucosa* della cavità del naso, del palato duro, del molle, e della volta della faringe. — Decorre pel foro rotondo del cranio e pei due canali principali della mascella superiore, che sono il canale infraorbitale ed il canale pterigo-palatino.

Fig. 256.

Il terzo ramo (*ramo III o mascellare inferiore, o mandibolare*) si distribuisce alla *pelle* della faccia al disotto della bocca, non che nella pelle della regione temporale fino al vertice ed egualmente nella mucosa del fondo della cavità orale e nella mucosa della lingua che vi appartiene. — Esso passa pel foro ovale del cranio, e poscia, parte alla superficie interna della mascella infe-

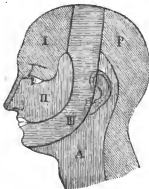



Fig. 256. Schema della distribuzione dei nervi della pelle della testa. I diversi scompartimenti indicano i rispettivi campi di diramazione del primo (*I*), del secondo (*II*) e del terzo (*III*) ramo del n. trigemino come pure il campo di diramazione dei nervi cervicali anteriori (*A*) e posteriori (*P*) nel campo *A* entra però anche il r. auricolare del n. vago.

riore, parte nel canale alveolare di quest' osso. — La *porzione minore* che si considera parte di questo ramo (*nervo crotafitico-buccinatorio*), uscita appena dal forame ovale si scinde in singoli rami ed entra nei *muscoli* appartenenti alle mascelle, cioè in quelli che servono alla chiusura, nel diaframma orale (*m. milo-ioideo*), nel ventre anteriore del digastrico della mascella inferiore e nel m. buccinatore (?)

La porzione maggiore dopo d'essere uscita dalla parte laterale del ponte di Varolio per un' apertura della dura madre, che è nel margine d' inserzione del tentorio del cervelletto all' osso petroso, sormontando la cresta dell' osso medesimo, arriva nella fossa media del cranio. Il punto del suo passaggio è indicato nella cresta dell'osso petroso da un solco poco profondo. Nella cavità media del cranio presso la sella turca al di sotto del seno cavernoso coperta dalla dura madre, forma essa il *ganglio di Gasser*, poichè si risolve a modo di plesso e contiene delle cellule ganglionari; la forma del ganglio è semilunare (dal che riceve pure l' altro nome di ganglio semilunare) e dalla convessità sua rivolta al davanti ed all'esterno sorgono i tre rami che vennero testè descritti. — All'uscita dei nervi dal ponte la porzione minore si trova dinanzi alla porzione maggiore, ed all' uscire dal cranio si unisce alla parte interna del terzo ramo della porzione maggiore, laonde sotto un angolo assai acuto s'incrocia colla direzione della porzione maggiore, ed alla parte interna del ganglio di Gasser è posta propriamente in un solco di esso. Una fusione più precisa tra essa ed il terzo ramo della porzione maggiore succede nel foro ovale, e sotto di esso però si scioglie di nuovo all'istante a motivo dei campi di diramazione separati; soltanto il ramo milo-ioideo, che va al diaframma della bocca ed al ventre anteriore del muscolo digastrico della mascella inferiore, resta ancora per lungo tempo congiunto col ramo alveolare inferiore.

Nel modo di divisione di questo nervo mostrasi un certo parallelismo tra i tre rami del trigemino (senza il n. crotafitico-buccinatoro), cagionato dalla disposizione delle loro regioni di diramazione, poichè ciascuno dei tre rami si divide in tre branche principali, cioè in una *media*, appartenente alla pelle della faccia, in una *esterna*, alla pelle laterale del viso, ed in una *interna*, per la mucosa. Un'idea generale su questo parallelismo si può desumere dal seguente quadro.

	ramo interno	*ramo medio*	*ramo esterno*
I ramo	n. naso-ciliare,	n. frontale,	n. lagrimale,
II ramo	n. sfeno-palatino,	n. infraorbitale,	n. subcutaneo-mascellare
III ramo	n. linguale.	n. mandibolare.	n. auricolo-temporale.

Questo quadro schematico intanto non ha naturalmente valore che per la sola divisione fondamentale in generale, e non può essere seguito fino alle sue ultime conseguenze, come lo mostrerà la seguente descrizione.

Primo ramo del trigemino.

Il campo di diramazione del primo ramo del n. trigemino viene diviso in tre regioni, a ciascuna delle quali corrisponde un ramo. Diffatti,

il r. *naso-ciliare* va al bulbo dell' occhio, al naso ed all' angolo interno dell'occhio,

il r. *lagrimale* all'angolo esterno dell'occhio ed alla glandola lagrimale,

il r. *frontale* alla pelle della fronte ed ai seni frontali.

La divisione del primo ramo del n. trigemino nei tre rami sunnominati succede già *entro la cavità del cranio*, e ciascuno di essi entra nell'orbita per un'apertura *particolare* nella fessura orbitale superiore.

L'opinione che questa divisione avviene nell' orbita, ovvero nella fessura orbitale superiore, deve necessariamente condurre a false nozioni e ad errori che nuocono all'intelligenza delle relazioni topografiche dell' orbita, come mostra il capitolo sul corso dei nervi oculari nella descrizione dell'organo della vista.

Il *ramo naso-ciliare*, che fornisce il bulbo di rami nervosi, entra coi nervi motori dell'occhio, per l'anello fibroso d'origine dei muscoli dell' occhio stesso, quindi oltrepassando il n. ottico si dirige al margine superiore del m. retto interno, decorre all'innanzi tra questo muscolo ed il m. obliquo superiore lungo la parete interna dell'orbita sulla sutura tra la lamina papiracea dell' etmoide ed il processo orbitale dell'osso frontale, e termina all' angolo interno dell' occhio. Cammin facendo somministra la *radice lunga del ganglio ciliare*, che per lo più si distacca da esso prima di uscire

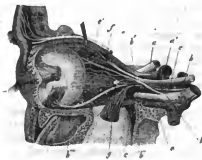



Fig. 257.

Fig. 257. Nervi dell'orbita veduti dall'esterno. *a.* n. ottico, *a'* art. carotide, *b.* n. oculomotore, *b'* ramo superiore dello stesso, *b''* ramo inferiore, *b'''* lungo ramo dello stesso pel m. obliquo inferiore, *c.* n. abducente, *d.* ganglio di Gasser, *e.* I. ramo del trigemino tagliato e tirato in basso, *e'* n. sopraorbitale, *f.* n. nasociliare, *g.* ganglio oftalmico colla radice lunga proveniente dal nervo nasociliare, colla breve proveniente dal ramo lungo del n. oculomotore, e con la media che viene dal plesso carotico (*h*), da cui provengono dall'innanzi i nervi ciliari.

dalla cavità del cranio, ed alcuni nervi ciliari (*nervi ciliari lunghi*) che decorrono direttamente prima che esso raggiunga la parete dell' orbita; verso oui pel forame etmoidale anteriore manda il *n. etmoidale ossia nasale anteriore,* che si porta alla cavità del naso oltre la lamina cribrosa, e con rami nasali anteriori interni penetra nella mucosa, ed invece con un *ramo nasale anteriore esterno* penetra nella pelle esterna del naso (vedi cavità nasale nel trattato sull' apparato della respirazione). La sua estremità si porta all'angolo interno dell'occhio, e riceve il nome di *n. infratrocleare;* e qui si distribuisco come ramo del sacco lagrimale, rami congiuntivali, palpebrali e nasali alle parti indicate da questi nomi. — Il **ganglio ciliare**, al quale fornisce una radice il nervo naso-ciliare, è un piccolo ganglio rettangolare posto nell' orbita alla parte esterna del nervo ottico. Lo stesso, oltre alla lunga radice surriferita, che gli conduce delle fibre sensorie dal trigemino, riceve ancora una radice breve (*radice breve*) dal ramo lungo del n. oculomotore, la qualo gli conduco da questo nervo delle fibre motorie. A queste due radici arrivano ancora delle fibre dal plesso cavernoso del simpatico, le quali o pervengono nell' orbita come ramo indipendente (*radice media*) attraverso la fessura orbitalo superiore, ovvero, come accade comunemente, sono confuse colla radice lunga. — Dal ganglio pervengono nel bulbo molti piccoli rami (*r. ciliari*) (vedi il sistema nervoso simpatico e il capitolo sull'organo della vista).

Nell' angolo esterno della fessura orbitale superiore il r. **lagrimale** entra nell' orbita, e lungo la parete di questa al margine superiore del m. retto esterno s'avvia all'angolo esterno dell' occhio, dove termina coi rami congiuntivali, palpebrali o cutanei esterni nelle parti designate da questi nomi. Nel suo decorso egli fornisce un' *anastomosi* al n. subcutaneo mascellare del secondo ramo del n. trigemino, la quale segue nel decorso la parete dell' orbita, e somministra probabilmente anche dei rami alla *glandola lagrimale* che perfora nel suo corso.

Il r. **frontale** entra nell'orbita por la fessura orbitale superiore al di sopra dell' anello fibroso d'origine dei muscoli dell' occhio, e tra la volta dell'orbita ed il m. elevatore della palpebra superiore decorre all' innanzi, dove sovra il margine superiore dell' orbita giunge alla pelle della fronte. In questo decorso non fornisce che un piccolo ramo, il quale, perforando la volta dell' orbita, penetra nel *seno frontale.* Nel suo uscire sulla fronte si comporta in diversa maniera; regolarmente un picciol ramo (*n. sopratrocleare*), che col n. infratrocleare ha un' anastomosi aderente alla parete interna dell' orbita, spunta fuori attraverso il legamento oui è attaccata la troclea del m. obliquo superiore; gli altri rami, o passano uniti pel foro sopraorbitale, formando il *r. sopraorbitale*, o camminano sparpagliati, poichè soltanto un piccolo ramo sopraor-

bitale, pel foro sopraorbitalo, giunge sulla pelle delle fronte, ed alcuni piccoli ramoscelli denominati perciò *r. frontali*, si portano in alto oltre la parte interna del margine superiore dell'orbita.

Intorno la distribuzione del primo ramo del n. trigemino, e specialmente perciò che ne riguarda la topografia, si confronti il capitolo che tratta sull'organo della vista.

Secondo ramo del nervo trigemino.

Il campo di diramazione del secondo ramo di questo nervo, per ciò che concerne alla sua distribuzione, si decompone in tre gruppi, ed il tronco di questo nervo immediatamente dopo la sua uscita pel forame rotondo si partisce in tre branche, di cui ciascuna entra in uno dei tre gruppi, e di cui due sono le più grandi, la terza più piccola, è però proporzionata al suo piccolo campo di distribuzione, cioè:

- il *nervo infraorbitale*, si porta alla pelle della faccia ed ai denti della mascella superiore,
- il *nervo sottocutaneo* della mandibola, alla pelle delle guancie ed alla regiono temporale anteriore, ed
- il *nervo sfeno-palatino* alle mucose che sono fornite dal secondo ramo.

Il **nervo infraorbitale** può essore considerato come il ramo principale o come la continnazione del tronco del secondo ramo del trigemino, perchè andando diritto innanzi nella direzione che questa parte del trigemino ha tra il ganglio di Gasser ed il forame rotondo, si continua ancora attraverso la mascella superiore. Prescindendo da questa considerazione, non si potrebbe altrimenti dare uno sguardo generale sulla disposizione delle tre parti del secondo ramo del trigemino che in questo modo: il secondo ramo uscito dal forame rotondo oltrepassa la fessura sfeno-palatina, ed al margine inferiore della fessura orbitale inferiore entra nel canale infraorbitale, per arrivare attraverso di questo alla pelle del viso; nel tratto tra il forame rotondo e l'apertura posteriore del canale infraorbitale il n. sfeno-palatino scende nella fessura sfeno-palatina, ed il n. subcutaneo della mascella entra nell'orbita per la fessnra orbitale inferiore; dopo che si è staccato questo ramo, il tronco che continua innanzi chiamasi n. infraorbitale. Nella loro ulteriore disposizione le tre diramazioni del secondo ramo del trigemino si comportano nella maniera seguente: Il **n. infraorbitale** corre, come si è detto, pel canale infraorbitale alla pelle del viso, abbandona il suddetto canale uscendo per l'apertura anteriore di qnesto, forame infraorbitale, e quindi si divide subito in singoli rami, che divaricando vanno nella pelle tra l'apertura palpebrale e l'orale. In corrispondenza alle parti principali di questa superficie cutanea questi rami dividonsi

in rami *palpebrali inferiori* (per la palpebra inferiore), rami *nasali* (per la superficie laterale del naso e l' orlo della narice), e rami *labiali superiori* (per la pelle e la mucosa del labbro superiore, e della parte vicina della guancia). I rami che vanno alla palpebra inferiore ed al naso, là dove il foro infraorbitale è nascosto sotto il muscolo elevatore del labbro superiore, debbono o attraversare questo muscolo ed il muscolo elevatore della pinna del naso, ch'è disposto accanto a quello, ovvero uscire ai margini laterali del m. elevatore del labbro superiore. Lungo il suo corso il nervo infraorbitale dà in due o tre rami per i denti e per le gengiva della mascella superiore (rami *alveolari*). Di questi uno (r. alveolare *posteriore*), dopo che è uscito dal canale infraorbitale, prima che vi fosse entrato il r. infraorbitale, penetra nel canale alveolare posteriore nella parte posteriore della mascella superiore, l'altro (r. alveolare *anteriore*) va al contrario in vicinanza del foro infraorbitale nel canale alveolare anteriore; — quest' ultimo ramo esiste nel maggior numero dei casi, ed una sua parte spesso va (come ramo alveolare *medio*) ben presto in un canale corrispondente della mascella superiore (canale alveolare medio). Questi nervi formano sugli alveoli della mascella superiore un plesso (*plesso sopramascellare*), da cui i *rami dentali* entrano nei denti, ed i rami *gengivali*, a traverso qualche piccolo canale dei processi alveolari, penetrano nelle gengiva e nella mucosa della guancia vicina. Inoltre

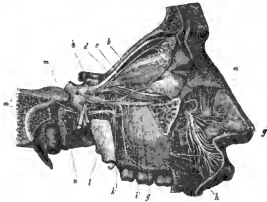



Fig. 258.

Fig. 258. Secondo ramo del trigemino visto dall' esterno *a*. Ganglio di Gasser, *b*. n. sopraorbitale, *c*. n. lagrimale, *d*. ramo lungo del n. oculomotore (*e*), *f*. II. ramo del trigemino, *g*. n infraorbitale, *g'* ramificazione dello stesso nel viso, *h*. piccolo ramo del n. facciale che si anastomizza coi r. labiali del n. infraorbitale, *i*. n. sottocutaneo malare, che si anastomizza col n. lagrimale (tagliati il suo ramo temporale (in alto) ed il suo ramo facciale (in basso), *k* n. alveolari e gengivali, *l*. ganglio sfeno palatino, da cui partono all' insotto il fascetto palatino, all' indietro il n. Vidiano, *m*. n. petroso superficiale maggiore del n. Vidiano pel n. facciale (*m'*), *n*. nervo petroso profondo del n. Vidiano pel plesso carotico.

da questo plesso vanno dei piccoli rami alla mucosa dell'antro di Higmoro, ed un altro piccolo ramoscello (r. nasale) va per un canale speciale nella parte più anteriore del fondo della fossa nasale. Al di sopra del dente canino nel plesso sopramascellare trovasi un piccolo ganglio (*ganglio sopramascellare*).

Il **n. subcutaneo mascellare** entra, poco dopo la sua origine, nell' orbita a traverso la fessura orbitale inferiore, e giacendo strettamente addossato alla parte inferiore della parete esterna dell'orbita, scorre in direzione retta verso il foro zigomatico orbitale, per uscire dall' orbita passando pel canale zigomatico; segue il corso e la divisione di questo canale, ed in questo modo arriva: 1) con un grosso, ovvero con molti piccoli rami (rami facciali) pel foro zigomatico facciale alla pelle del viso nella regione dell'osso zigomatico; e 2) con un grosso o molti piccoli rami (r. temporali) pel foro zigomatico temporale arriva nella fossa temporale, donde, dopo aver attraversato il corpo ovvero l'origine del m. temporale, giunge alla pelle della regione temporale. — Durante il suo decorso nell' orbita non dà nessun ramo, però forma qui le anastomosi col nervo lagrimale, di cui si è fatto di già parola.

Il **n. sfeno-palatino** decorre all' ingiù nella fossa pterigo-palatina. Subito dopo che con una o, come è il caso più frequente, con due radici ha avuto origine dal secondo ramo del trigemino, forma un ganglio (*ganglio sfeno-palatino*), al quale arrivano dei fili del plesso carotico che sono riuniti in un piccolo tronco (*nervo petroso profondo*); la via che percorre il nervo petroso profondo è attraverso del canale Vidiano alla cui imboc-

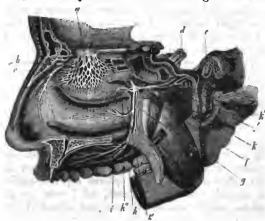



Fig. 259.

Fig. 259. Secondo ramo del n. trigemino visto dall'interno. *a.* bulbo del nervo olfattorio, *b.* divisione del n. olfattorio alla parete laterale del naso, *c.* nervo etmoidale provveniente dal nervo nasociliare, *d* tronco del trigemino (porzione maggiore e minore), *e.* n. facciale, *f.* ganglio sfeno palatino, *g.* ramo del velo pendolo, *h.* nervi nasali posteriori superiori, *h'* n. naso palatino di *Scarpa*, *h''* nervi nasali posteriori inferiori, *i.* n. palatini posteriori, *k.* n. Vidiano, *k'* n. petroso superficiale maggiore, *k''.* n. petroso profondo.

catura anteriore è situato il ganglio sfeno-palatino; per lo stesso canale arriva pure al nervo facciale il ramo di congiunzione del ganglio (*nervo petroso superficiale maggiore*) di sopra accennato, (vedi *n. facciale*); i due cordoni di nervi sono rinchiusi entro il canale Vidiano in una guaina comune, per cui il rapporto di queste congiunzioni viene al solito spiegato col far sorgere dal ganglio sfeno-palatino un nervo (*nervo Vidiano*) che pel canale Vidiano decorre posteriormente, e poscia si scinde nei due rami (*nervo petroso superficiale maggiore, nervo petroso profondo*).

Dopo che il ganglio è formato, sorgono dal n. sfeno-palatino due rami, i quali per altro hanno piuttosto il carattere di un cordone di piccoli nervi in forma di fascetti, che non quello d'un nervo della forma tipica conosciuta. Uno di questi due fascetti (*fascicolo naso-faringeo*) contiene il maggior numero dei nervi che vanno alla cavità nasale e quelli per la volta faringea, l'altro (*fascicolo palatino, nervo pterigo palatino degli autori*) contiene degli altri nervi nasali, che però sono precipuamente i nervi pel palato molle. I nervi pel palato duro sono contenuti in ambedue i fascicoli. — Il fascicolo naso-faringeo passa pel foro sfeno palatino, e si divide subito in rami posteriori ed in rami anteriori; i rami posteriori vanno alla volta faringea (*rami faringei*) alla tromba d'Eustachio e alla mucosa dei seni sfenoidali; gli anteriori invece vanno alcuni alla parte posteriore della parete laterale del naso (*rami nasali posteriori superiori*), altri lungo la periferia superiore della coana alla parete del setto nasale (*rami nasali posteriori del setto*); il maggior ramo di questi ultimi (*n. naso-palatino di Scarpa*) si porta al forame incisivo scorrendo lungo il setto, alla cui mucosa fornisce dei rami; quindi si unisce col ramo dell'altro lato e forma un ganglio comune (*ganglio incisivo*); e da ultimo la sua ramificazione finale spunta sul palato duro, sulla cui mucosa si distribuisce, e scorrendo all'indietro dà così origine ai rami palatini anteriori. Il *fascicolo palatino*, nel canale pterigo palatino, scende all'ingiù. Durante questo corso i r. nasali posteriori inferiori escono per alcuni forellini laterali del canale, e vanno alla parete laterale del naso. Se non che la massa principale del fascicolo esce pei forami palatini posteriori al palato, e le sue diramazioni vanno in parte come n. palatini posteriori (ossia *n. palatino maggiore*) nella mucosa del palato duro, in parte come nervi del velo pendolo (ossia *n. palatino minore interno*) nel mezzo del palato molle, ed in fine come nervi dei pilastri (ossia *n. palatino minore esterno*) nelle parti laterali o nei pilastri del palato molle. La divisione in queste tre branche principali è stata di già espressa nei rami del fascetto palatino, ed alla stessa vi corrisponde anche la divisione del canale pterigo-palatino; che sbocca con tre aperture sul palato. Per la maggiore apertura anteriore passano i n. palatini posteriori, — per un'apertura posteriore interna

passano i n. del velo pendolo, e per un'apertura posteriore esterna i nervi dell' arco del velo pendolo.

Intorno ai rapporti della diramazione dei nervi toccati in questo paragrafo, e particolarmente in ciò che concerne alla diramazione di questi nella cavità nasale, si consultino i capitoli sulla cavità del naso nel trattato sull'apparato della respirazione, e sui nervi dell'apparato della digestione nel trattato sull'apparato digerente.

Terzo ramo del n. trigemino.

Il campo di diramazione del terzo ramo del n. trigemino si divide anzitutto in conformità della sua natura mista, in una parte cutanea ed in una muscolare.

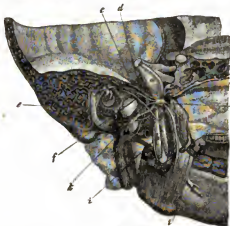



Fig. 260.

Nel campo di diramazione della parte sensoria del terzo ramo che entra nelle superficie cutanee, troviamo la stessa suddivisione, che di sopra abbiamo visto, in tre separate regioni, ed egualmente troviamo poi anche la parte sensoria del terzo ramo divisa in tre branche, delle quali una (*nervo auricolo-temporale*) si sfiocca anche alla faccia esterna della base del cranio, mentre le altre due (*n. mandibolare e linguale*) restano congiunte ancora per un tratto. I rami che corrispondono alle tre regioni suindicate sono i seguenti:

il *n. mandibolare ossia alveolare inferiore* che va alla pelle della faccia al disotto dell'apertura della bocca ed ai denti della mascella inferiore,

il *n. auricolo temporale* che si dirige alla pelle della regione temporale, ed

il *n. linguale* che si porta al fondo della cavità orale.

Fig. 260. Terzo ramo del trigemino visto dall'interno. *a.* III. ramo del trigemino, *b.* ganglio ottico, *c.* n. petroso superficiale minore per il n. facciale, *d.* pel muscolo tensore del timpano, *e.* n. facciale, *f.* corda del timpano, *g. g.* n. linguale, *h* n. mandibolare, *i. i.* n. milo-ioideo.

Il campo del nervo mascellare viene apparentemente ingrandito da ciò, che il nervo motore del diaframma della bocca e del ventre anteriore del muscolo digastrico della mascella inferiore (il nervo milo-ioideo) appartiene propriamente alla porzione minore del n. trigomino ed è unito a questo fino al foramo alveolaro della mandibola.

Il rapporto reciproco dei tre rami si comprende facilissimamente quando si riguardi, anche qui il nervo mascellare come continuazione del tronco nello stesso modo come venne considerato il n. infraorbitale nel secondo ramo, ed allora il corso di codesto nervo può essere in breve descritto come segue: il III ramo del n. trigemino, uscito dal forame ovale, va direttamente nel forame alveolare della mascella inferiore, per passare poscia, dopo di aver percorso il canale alveolare inferiore, con la sua divisione terminale alla pelle del volto traversando il foro del mento; sotto il forame ovale si diparte da esso il n. auricolo temporale e prima di entrare nel foro alveolare dà il nervo linguale; dopo di aver dispensato quest' ultimo ramo, la continuazione del tronco principale chiamasi *nervo mandibolare.*

Nel campo di diramazione della **porzione motoria** del terzo ramo del n. trigemino non esiste alcuna suddivisione; il gruppo muscolare nel quale entra, è talmente concentrato in un sol punto che la parte relativa del nervo, subito dopo l' uscita, si separa in altrettanti rami quanti sono i muscoli che devono essere da essa provveduti. Soltanto il r. milo-ioideo presenta quel modo speciale di comportarsi, come abbiamo suindicato.

Alla superficie interna dol terzo ramo del nervo trigemino e propriamente sotto il forame ovale giungono alcuni fili del plesso meningeo medio appartenente al sistema nervoso del simpatico che circonda l' arteria di questo nome. In questo punto una parte del nervo rigonfiandosi si trasforma in un ganglio (**ganglio ottico**) che comparisce come un nodo cilindrico sulla superficie interna del nervo. Quosto ganglio sta in unione col nervo facciale e col glosso faringeo mercè un fino filetto nervoso, il quale chiamasi nervo *petroso superficiale. minore.* Lo stesso ha origine dal ganglio ottico, e scorre poscia nel solco pel nervo Vidiano dell' osso petroso verso l' hiatus del canale di Faloppio, e qui si congiunge da un lato col ginocchio del nervo facciale, dall'altro per un piccolo ramo, che sale per uno speciale canaletto nella cavità del timpano e si unisce al plesso timpanico. Come *rami* del ganglio ottico escono: un ramo pel *muscolo tensore del timpano,* ed un ramo pel *muscolo tensore del velo pendolo.*

Arnold considera il nervo petroso superficiale minore come termine del ramo timpanico del n. glosso faringeo, che va al ganglio ottico come

radice sensoria, ed ha un'anastomosi nell' hiatus del canale di Faloppio col n. facciale.

Il **n. auricolo temporale** sorge immediatamente sotto il forame ovale; il suo decorso nella regione temporale lo conduce quindi dietro il condilo della mascella inferiore sulla superficie esterna del capo, dove comparisce avanti l' orecchio ed ascende nel suo campo di diramazione. Per questo cammino procede egli sotto il foro spinoso, nel quale penetra dal basso l'art. meningea media; egli deve quindi incrociarsi con quest' arteria, e ciò succede per modo che spunta con due radici, delle quali una decorre innanzi e l'altra dietro l' arteria; all'esterno e di dietro dell'arteria le due radici insieme congiunte formano il piccolo tronco del n. auricolo temporale. Questo, perforando la parotide, esce fuori nel punto dianzi indicato alla superficie della testa e si divide subito in tre rami che prendono direzioni diverse, uno all' innanzi, uno all' indietro, ed uno in alto. L' *anteriore* è formato da un ramo (*r. facciale*), il quale intorno il lato esterno del collo della mandibola si porta innanzi nella faccia; questo ramo è qualche volta moltèplice. — Il *posteriore* consta di singoli piccoli ramoscelli (*nervi auricolari anteriori*) che dividonsi alla pelle della parte anteriore del padiglione dell' orecchio e del n. del meato uditivo esterno, il quale perfora il punto d'inserzione della conca cartilaginea all'estremità esterna del condotto uditivo osseo, e si divide alla pelle del condotto uditivo esterno, tanto nella direzione verso l' esterno che all' interno; un piccolo ramo di quest' ultima divisione arriva alla membrana del timpano in cui entra (n. della membrana del timpano). — Il *superiore* trovasi in continuazione della direzione del tronco, e si dirama alla pelle della regione temporale fino al vertice del capo; i rami che vi appartengono vengono chiamati nervi *temporali superficiali*.

Il **nervo mandibolare** od alveolare inferiore cammina diritto dal foro ovale al foro alveolare della mascella inferiore, e decorre nello spazio triangolare circoscritto dai due muscoli pterigoidei insieme alla branca montante della mascella inferiore. Allora il suo cammino ulteriore è per il canale alveolare della mascella suddetta, che abbandona di nuovo passando pel forame del mento per dividersi nella pelle del viso al disotto dell' apertura orale; questa parte ch' esce dal foro suindicato vien chiamata *nervo del mento*, e dopo la sua uscita si divide nei *rami* che vanno alla pelle del mento, e nei rami *labbiali inferiori* i quali si distribuiscono nella pelle e nella mucosa del labbro inferiore. — Il nervo mandibolare, allorchè è nel canale, dispensa dei rami ai denti ed alle gengive in prossimità della mucosa delle guance. Questi rami vanno isolatamente all'insù e formano, prima di entrare negli alveoli e nei canaletti alveolari che vanno ai denti

od alle gengive, similmente come il ramo corrispondente del nervo infraorbitale, un plesso a strette maglie, (*plesso mascellare inferiore*). I piccoli rami che vanno ai denti posti innanzi il foro mentale non abbandonano isolatamente il tronco del nervo mandibolare, ma vanno insieme come un sol tronco. (Sul ramo miloioideo del nervo mandibolare, vedi sotto ove si parla dei rami muscolari del III ramo del trigemino).

Il **nervo linguale**, dopo la sua origine, corre ancora un tratto congiunto col nervo mandibolare, poichè giacente al lato interno di questo. Ambedue in comune entrano in questa reciproca disposizione nello spazio triangolare tra i due muscoli pterigoidei e la branca montante della mascella inferiore, intanto mentre in questo spazio il n. mandibolare va nel foro alveolare, il n. linguale esce di nuovo dallo stesso e giace allora sotto la mucosa del fondo della bocca, e dando dei rami alla stessa decorre all'innanzi; i rami più forti li riceve la mucosa linguale, che forma una gran parte dell'estensione della mucosa suddetta, dal quale rapporto deriva anche il nome di questo nervo.

I rami del n. linguale si dividono in tre sezioni, una *posteriorei*, una *media* ed una *anteriore*. — Formano la sezione *posteriore* dea piccoli rami (ramicelli dell'istmo delle fauci), per la mucosa dellbocca accanto alla radice della lingua, e per quella dei pilastri anteriori del palato molle. — La sezione *media* appartiene alla mucosa della lingua, e vien formata da forti rami (*rami linguali*), i quali entrano nella sostanza della lingua tra il muscolo io-glosso ed il genio-glosso nello stesso luogo dove entra il n. ipoglosso, con cui si anastomizza. — La sezione *anteriore*, cioè la ramificazione propriamente terminale, forma dei forti rami (*rami sottolinguali*) per la parte anteriore della mucosa della cavità orale sotto la punta ed ai margini della lingua. — Tutta questa divisione del nervo linguale trovasi più superficialmente dei muscoli che vanno alla lingua e del dotto Whartoniano, e più profondamente al contrario del diaframma orale (*m. milo-ioideo* degli autori) e del m. stilo-ioideo. — Col n. linguale corre per qualche tratto la *corda del timpano* (vedi *n. facciale*), la quale uscendo dalla fessura del Glaser, decorre sul suo margine inferiore. — Alla glandola sotto-mascellare la corda del timpano si separa di nuovo dal nervo linguale per formare, insieme ai fili nervosi che si separano egualmente da questo nervo, un ganglio (*ganglio sottomascellare*), alla cui formazione entrano ancora dei filetti del plesso mascellare esterno del simpatico, i cui rami che ne escono vanno nella glandola sottomascellare.

I **rami muscolari** del terzo ramo del nervo trigemino (ad eccezione del r. milo-ioideo), che vengono tutti compresi sotto il nome di **n. crotafitico buccinatore**, si partono ad uno ad uno immediatamente sotto il forame ovale, nel punto dove si trova il ganglio

ottico, e vanno direttamente a quei muscoli di cui portano pure il nome. — La diramazione in questi muscoli accade in due direzioni principali, cioè all' esterno ed in sotto. Quella che va all'esterno appartiene al m. temporale od al m. massetere, quella che va più verso sotto appartiene ai due m. pterigoidei ed al muscolo buccinatore; — alla classe di quest' ultimi rami appartiene anche il r. milo-ioideo, il quale non diventa così presto libero nel forame ovale, ma scorre insieme al nervo mandibolare, ed allora esce come ramo di questo. — Questi rami si comportano come segue: quelli che escono all'esterno vanno dal forame ovale, che giace immediatamente alla base del cranio, nei loro muscoli, e sono: 1) un *r. temporale profondo anteriore* ch' è nella parte anteriore della fossa temporale e va alla parte anteriore del m. temporale; 2) un *ramo temporale profondo posteriore* nella parte posteriore della fossa temporale, che va alla parte corrispondente del muscolo temporale; 3) un *ramo masseterico* ch' è dietro il tendine del m. temporale e per l'incisura semilunare della mandibola va alla faccia interna del m. massetere. — Il gruppo che va verso sotto è formato dai seguenti rami: 1) un *ramo pterigoideo maggiore* (o interno) che decorrendo dietro del muscolo pterigoideo minore, va in basso nella faccia interna del m. pterigoideo maggiore; — 2) un *ramo buccinatore*, il quale sotto il muscolo pterigoideo minore, passando a traverso o fra le due teste dello stesso, va al muscolo buccinatore, alla cui faccia esterna, sotto l' estremità del dotto Stenoniano, scorre fino all' angolo della bocca, dove dispensa dei rami anche al m. pterigo-faringeo ed al m. bocco-faringeo; — 3) un *ramo pterigoideo minore* (od esterno) per lo più riunito in origine con quest' ultimo, il quale entra posteriormente nel muscolo indicato dal suo nome. Il r. milo-ioideo esce all' innanzi, dopo la sua origine, come ramo del nervo mandibolare nel foro alveolare della mandibola, dalla incisura tra la mascella inferiore ed il m. pterigoideo maggiore, e scorre sulla faccia inferiore del diaframma della bocca (*m. milo-ioideo*), dandovi dei rami verso il ventre anteriore del m. digastrico della mascella inferiore nella cui faccia esterna entra per estendorvi la sua diramazione terminale.

Secondo Longet il nervo motore del muscolo buccinatore sarebbe il n. facciale, ed i rami del n. buccinatore che corrono verso l'angolo della bocca (detti anche rami bocco-labbiali) appartengono alla pelle ed alla mucosa delle guance, essi sarebbero perciò parti propriamente della sezione sensoria del terzo ramo del trigemino.

Per i quattro gangli che si trovano nei rami del trigemino si può formare uno schema speciale rapporto alle loro composizione, avuto riguardo ai loro fili nervosi che si congiungono, schema secondo il quale ognuno di essi ha una radice sensoria, una motoria ed una simpatica. Il seguente quadro dà il prospetto di questo schema.

	radice motoria	radice sensoria	radice simpatica
ganglio ciliare	*radice breve* (dal nervo oculomotore).	*radice lunga* dal nervo naso-ciliare)	*radice media* (dal plesso cavernoso)
ganglio sfeno-palatino	*n. petroso superficiale maggiore* (dal nervo facciale)	*r. sfeno-palatini* (dal secondo ramo del trigemino)	*n. petroso profondo maggiore* (dal plesso carotico interno)
ganglio ottico	fili dalla porzione minore del terzo ramo del trigemino	*n. petroso superficiale minore* (terminazione del r. timpanico del n. glosso-faringeo	*fili dal plesso meningeo medio*
ganglio sotto-mascellare	*corda del timpano* (dal n. facciale)	fili dal n. linguale del terzo ramo del trigemino.	*fili dal plesso mascellare esterno.*

Del nervo vago e del nervo accessorio.

Il n. vago ha il suo campo di diramazione in tutti i visceri del collo (eccettuata la lingua) e del torace, ed anche nello stomaco; un piccolo ramo di esso (*r. auricolare*) si porta alla pelle dietro l'orecchio. In tutti questi organi si presta esso ad un tempo alla sensazione ed al moto; e siccome la sua natura è puramente sensoria, riceve la sua qualità motoria mescolandosi con una parte del n. accessorio, il quale è puramente di moto.

Ambo i nervi escono in comune dalla cavità del cranio pel forame lacero posteriore o giugulare, e propriamente per la piccola sezione anteriore (interna) dello stesso, mentre la sua parte posteriore (esterna) serve al passaggio del seno trasverso nella vena giugulare interna. Il vago pur tuttavia nel forame giugulare, dopo la riunione delle sue radici, si gonfia in un ganglio (*ganglio giugulare del nervo vago*), il quale ha la stessa importanza dei gangli che sono nelle radici posteriori dei nervi della midolla spinale. Il tronco del n. accessorio appena formato dalle sue radici nel forame giugulare, ovvero subito sotto di questo si separa in due parti, delle quali una (*r. esterno*) come ramo indipendente entra nella muscolatura della nuca, mentre l'altra (*r. interno*), come radice motoria del n. vago, si attacca al tronco di questo nervo al disotto del ganglio, col quale mescolata, rappresenta il tronco del nervo vago che si distribuisce ai visceri.

Il r. libero del n. accessorio (*r. esterno* o *discendente*) uscito che sia immediatamente dal forame giugulare si dirige al m. cucullare, in cui si dirama. Il cammino che percorre nel dirigersi a questo muscolo lo conduce immediatamente all'esterno davanti della vena giugulare, e poscia per la massa del m. sterno-cleido-mastoideo nel terzo superiore di questo muscolo; per siffatta maniera giunge esso sulla faccia interna del m. cucullare sulla quale discende

passando sopra l' intero muscolo in cui si dirama. Nel passaggio pel m. sterno-cleido-mastoideo lo fornisce al solito di alcuni rami in ambedue le porzioni.

Il corso del tronco del n. vago che mescolato col r. interno dell' accessorio va in generale lungo l'esofago, in compagnia del quale passando pel foro esofageo del diaframma si dirige allo stomaco. Senonchè è desso nel collo congiunto piuttosto coi tronchi maggiori vascolari, e soltanto nella parte superiore della cavità del torace si unisce più strettamente all'esofago.

Uscendo dalla base del cranio giace, corrispondentemente al sito della sezione del forame giugulare che serve alla sua uscita, all'interno tra la vena giugulare e l' arteria carotide cerebrale, e precisamente alla circonferenza posteriore interna della carotide cerebrale. Il suo corso ulteriore resta perciò con-

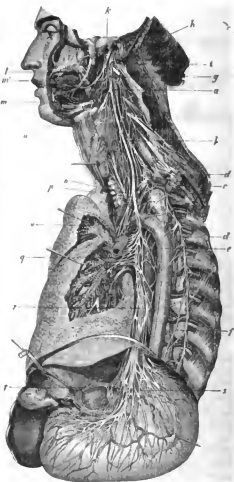



Fig. 261.

Fig. 261. N. vago, accessorio e glossofaringeo con una parte del simpatico. *a.* ganglio cervicale supremo, *b* ganglio cervicale medio, i quali da una parte stanno in congiunzione del plesso cervicale, dall' altra danno origine ai nervi cardiaci che scorrono come plessi, *c.* ganglio cervicale inferiore, *d.* arteria succlavia circondata dall'ansa dell'istesso nome del cordone limitante, *e.* plesso aortico, *f.* n. splancnico maggiore, *g.* plesso ganglioforme del vago, *h.* n. accessorio che passa nel vago, *i.* ramo discendente del nervo accessorio, *k.* n. glossofaringeo, *l.* r. linguale del trigemino, *m* estremità del n. ipoglosso col ramo discendente minore, *m'* ramo faringeo del vago che va al plesso faringeo, *n.* r. laringeo superiore del vago, o. *o.* ramo laringeo inferiore (ricorrente) del vago, *p.* ramo cardiaco del n. vago coi rami cardiaci dei gangli del collo che vanno insieme al plesso cardiaco, *q* plesso polmonare posteriore, *r.* plesso esofageo, *s.* plesso gastrico anteriore, *t.* rami del n. vago pel plesso epatico.

giunto con quello dell' arteria carotide, mentre insieme alla vena giugulare gira intorno alla circonferenza esterna di quella, per cui nella regione toracica superiore è posto sulla parte esteriore anteriore dell' arteria carotide comune. In continuazione di questo decorso il nervo vago destro sorpassa la faccia anteriore dell'arteria succlavia del suo lato, ed il sinistro la faccia anteriore dell' arco dell' aorta all' esterno del dotto di Botallo, ed i due nervi vaghi vanno posteriormente all'esofago sotto ai vasi da essi sorpassati.

In causa del rapporto di posizione e del diametro di queste due arterie, il n. vago *sinistro* sembra in questo passaggio spinto più all'innanzi, si accolla di più perciò alla parete anteriore dell' esofago, con cui va nella faccia *anteriore* dello stomaco, mentre il n. vago *destro* si accolla di più sulla parete posteriore dell' esofago, seguendo la quale arriva alla faccia *posteriore* dello stomaco.

Il campo di diramazione dei rami del n. vago ha molta maggiore somiglianza con quello di una porzione del sistema nervoso simpatico e percorre nella massima parte regioni, che ricevono una principale porzione delle loro fibre nervose dal sistema simpatico stesso. Ora siccome la formazione di plessi costituisce il carattere di questo sistema, non possiamo maravigliarci se in quei visceri ai quali si portano i rami del n. vago, invece di una semplice entrata e d' una semplice ramificazione, come siamo soliti di vedere nei nervi del sistema nervoso animale, troviamo che i rami del n. vago formano un plesso coi nervi simpatici, dal quale poscia spuntano gli ultimi fili dei nervi per l' organo. Ne fanno eccezione soltanto il r. auricolare ed i due n. laringei che si distribuiscono in quel solito modo che si osserva nei nervi della sfera animale. — I plessi che si trovano negli organi, e per lo più nominati da questi, hanno origine mediante una principale partecipazione del n. vago e si chiamano *plessi dei rami del n. vago.*

Non solamente nei rami del nervo vago si presenta infrattanto questa tendenza alla formazione di plessi, ma la si osserva pronunciata in maniera sorprendente eziandio nel tronco di esso nervo e per un gran tratto del suo corso, in luogo d' un cordone cilindrico si trova soltanto un intreccio di nervi a lunghe maglie, nel quale il n. vago è sfioccato. Questi plessi sono chiamati *plessi del tronco del n. vago.*

Il nervo vago ha tre di questi *plessi del tronco*, e sono i seguenti:

1) il *plesso ganglioforme* che è un rigonfiamento fusiforme lungo 1/2 ″ nella regione superiore del collo che risulta da uno sfioccamento plessiforme del tronco, in cui si trovano delle cellule ganglionari. Esso riceve dei fili dal ganglio superiore giugulare del nervo simpatico, e si congiunge col n. glosso-faringeo, col n. ipoglosso e coi n. cervicali. Ne spuntano i r. faringei e il r. laringeo superiore.

2) il *plesso polmonare posteriore*. Questo trae la sua origine dal risolversi del n. vago dietro la radice del polmone in singoli rami che formano tra loro un intreccio piatto, in cui avviene di trovar anche frequenti anastomosi fra i n. vaghi dei due lati. In questi plessi entrano dei rami dal ganglio cervicale inferiore, e dai ganglii superiori toracici del simpatico. Spuntano da esso numerosi rami che si congiungono di nuovo fra loro in guisa di plesso (*rami polmonari posteriori*), i quali coi rami bronchiali entrano nel tessuto dei polmoni ed appartengono probabilmente alla mucosa ed alle fibre muscolari dei bronchi;

3) il *plesso esofageo*. Dopo la formazione del plesso polmonare posteriore il tronco del n. vago non si raccoglie più, ma conserva la forma di plesso anche nel suo decorso lungo l'esofago, ricevendo perciò il nome di plesso esofageo. Dai vicini ganglii toracici del cordone limitante, si portano a questo plesso dei rami, e da esso spuntano i molti rami esofagei. Laonde il plesso esofageo è una continuazione immediata del plesso polmonare posteriore, e si continua del pari immediatamente nel *plesso terminale* del n. vago, vale a dire nel *plesso gastrico*.

Quei rami del nervo vago che hanno più pronunciato il carattere di nervi animali, sono, come fu accennato di sopra, il n. auricolare ed i due nervi laringei.

Il **n. auricolare** è un ramo piccolissimo che si diparte dal tronco del n. vago, subito dopo che questo nervo è uscito dal foro giugulare, e per lo più riceve una radice accessoria dal ganglio petroso del n. glosso faringeo. Esso entra tosto in un piccolo canale particolare dell'osso petroso (*canalicolo mastoideo*) che comincia nella fossa giugulare dell'osso petroso, e termina nella piccola fessura fra il meato uditivo esterno ed il processo mastoide. Il decorso di questo canaletto viene interrotto dal canale di Faloppio, e mentre il r. auricolare del nervo vago segue il corso del canaletto mastoideo, entra esso di traverso pel canale di Faloppio; ed in questo punto giace dietro del nervo facciale formando con lo stesso due anastomosi, una superiormente, e l'altra inferiormente al punto con cui s'incrociano. Dopo d'essere uscito dal canaletto si dirama nella pelle dietro l'orecchio, e nella pelle della superficie esterna ed interna della conca, come anche in quella del condotto uditivo.

Il **n. laringeo superiore** spunta dal plesso ganglioforme, e passando tra l'arteria carotide cerebrale e la faringe, giunge alla laringe. Qui arrivato in compagnia dell'art. laringea superiore, attraversando un foro nella membrana io-tiroidea, entra nello spazio dietro di questa, e si distribuisce come un ramo faringeo alla vicina mucosa della faringe, e con un ramo laringeo alla mucosa del laringe, ed allo strato muscolare dello sfintere laringeo che s'inserisce all'epiglottide. Prima di entrare nel foro della membrana

io-tiroidea, manda anche un ramo (*r. esterno*), il quale scorre in sotto tra la cartilagine tiroidea ed il m. laringo-faringeo, a cui dà dei rami, e finisce poi nel muscolo crico-tiroideo.

Il **n. laringeo inferiore** o **ricorrente** sorge, a destra sotto l' art. succlavia a sinistra sotto l'arco dell'aorta, dal tronco del n. vago, sale *dietro* quel vaso, sotto il quale è spuntato nel solco che si trova tra la trachea e l' esofago, e continuando in questo il suo decorso raggiunge il margine inferiore del muscolo crico-faringeo, e perforandolo arriva dall'indietro sull'orlo superiore del legamento crico-tiroideo laterale in compagnia dell' arteria inferiore laringea nell'interno del laringe, per dividersi qui principalmente ai muscoli. — Questo ramo fornisce nel suo decorso dei rami al plesso cardiaco (*r. cardiaci*) all'esofago (*r. esofagei*), alla trachea (*rami tracheali o nervi tracheali superiori*), e forma delle riunioni col ganglio cervicale inferiore e medio del cordone periferico.

I **plessi dei rami del n. vago** che hanno maggiormente il carattere di nervi *simpatici* sono i seguenti:

1) il *plesso faringeo*. Questo è formato dai rami faringei che giungono alla faringe dalla parte esterna dell' art. carotide cerebrale uscendo dal plesso ganglioforme. Ordinariamente distinguonsi due rami faringei del vago, uno *superiore* il quale sorge all'estremità superiore, ed uno *inferiore* che sorge dal mezzo del plesso ganglioforme; il più grosso è d' ordinario il r. faringeo superiore. Entrano pure nella sua formazione i r. faringei del n. glosso faringeo e del ganglio cervicale supremo;

2) il *plesso cardiaco*, è un intreccio di nervi che circonda da ogni lato l'arco o la porzione ascendente dell'aorta. Propriamente questo plesso appartiene come parte del principio del plesso centrale aortico al sistema nervoso simpatico, ed i suoi rami fondamentali sono i n. cardiaci, che provengono dai ganglii cervicali del simpatico; frattanto lo stesso, allato ad un ramo del n. ipoglosso, riceve ancora dei rami così significanti dal vago (*r. cardiaci*), talchè comunemente lo si comprende fra i plessi di questo nervo. — Per la indicata particolare posizione del plesso cardiaco si possono qui considerare solamente quei rami del vago che vanno ad esso. Però nella loro diramazione comportansi in maniera diversa e si scindono in rami cardiaci *superiori* e r. cardiaci *inferiori*. I superiori cioè sorgono al collo dal tronco del nervo vago, e vanno, parte innanzi, parte dietro la carotide, al plesso cardiaco, e nel loro cammino sono tra loro e coi rami cardiaci del simpatico congiunti in modo molteplice a mo' di plesso. I rami cardiaci inferiori entrano invece direttamente nel plesso cardiaco, dopo che sono sorti dal principio del r. ricorrente del vago, e dalla parte del tronco del n. vago sottoposta alla stessa. Da esso spuntano: 1) i nervi del cuore, plesso coronario anteriore e posteriore del cuore, che decorrono colle arterie di egual nome; 2) rami, che abbracciando tutto

all' intorno le art. polmonali, entrano nei polmoni; 3) rami che vanno ai tronchi venosi che entrano nel cuore, ad eccezione della vena cava inferiore, e 4) il plesso cardiaco nella sua continuazione sull' aorta va congiunto col plesso aortico toracico. — (Pel resto cho concerne il plesso cardiaco, vedi nel sistema nervoso simpatico);

3) il *plesso tracheale superiore* che, nella parte cervicale della trachea, è formato dai rami tracheali del n. laringeo inferiore, e sta in congiunzione col ramo più forte e che giace molto in basso sulla biforcazione della trachea;

4) il *plesso tracheale inferiore*. Questo è formato, col concorso dei rami del n. simpatico, dai r. tracheali che partono dal tronco del n. vago, a sinistra al disotto dell' art. aorta, ed a destra al disotto dell' art. succlavia, e giace sul lato anteriore della parte inferiore della trachea, come anche dei rami di divisione della medesima. Esso va congiunto col plesso cardiaco;

5) il *plesso polmonare anteriore*. Questo non è propriamente che la continuazione del plesso tracheale inferiore: però egli è più grande perchè alla radice del polmone vi entra qualche ramo che si stacca dal nervo vago (*rami polmonari anteriori*), e pel concorso dei rami del plesso cardiaco che seguono l' arteria polmonare;

6) il *plesso gastrico anteriore e posteriore* formato dalla diramazione finalo del n. vago, cioè l'anteriore da quella del n. vago sinistro, ed il posteriore da quello dol destro. Alla formazione di questi plessi vanno i due nervi vaghi dall' esofago sulla piccola curvatura dello stomaco, su cui scorrono verso il piloro, ed hanno tra loro moltiplici congiunzioni. I rami del nervo vago sinistro dividonsi sulla faccia anteriore dello stomaco, e formano così il plesso gastrico anteriore; in egual modo vien formato il plesso gastrico posteriore dal n. vago destro. Ambo i plessi pertanto hanno solamente pel concorso dei rami del plesso celiaco del simpatico che vanno allo stomaco coi vasi di questo. Dai due nervi vaghi vanno ancora alcuni rami al fegato (*r. epatici*) Però quelli del sinistro scorrono fra le lamine del piccolo omento; quelli del destro al contrario sono diramazioni di un grosso ramo che va al plesso celiaco, e scorrono coll' arteria epatica.

Il plesso tracheale superiore, il plesso tracheale inferiore, il plesso cardiaco ed il plesso polmonare anteriore, secondo quello che abbiamo detto qui sopra intorno le loro congiunzioni, formano un tutto continuo, e poichè i due plessi polmonali alla radice dei polmoni stanno in congiunzione tra di loro, questi si congiungono pure coi plessi del tronco nella parto toracica del n. vago, e per mezzo di essi anche col plesso gastrico.

Nervo glosso faringeo.

Il n. glosso faringeo è per le sue qualità principali un *nervo sensorio*, e propriamente per la mucosa della faringe, del palato molle e della parte posteriore della lingua; nella mucosa della faringe appare pertanto in siffatta qualità in compagnia del n. vago, e nel palato molle unitamente al secondo ramo del n. trigemino; nella parte posteriore della lingua per lo contrario è, secondo ogni probabilità, nervo unicamente sensorio, e qui funziona come *nervo del gusto*, comunque per altro possono entrare pure delle fibre del r. linguale del terzo ramo del n. trigemino in questa parte della mucosa della lingua, cosicchè il n. glosso faringeo anche in questa regione non somministra forse che una parte sola delle fibre nervose sensorie.

Le proprietà *motorie* del n. glosso faringeo non sono ancora sicuramente doterminate; egli è indicato come nervo motorio pel m. elevatore del velo pendolo, pel m. elevatore dell'ugula, pel m. stilo-faringeo e pel m. costrittore medio della faringe; tuttavolta è possibile e probabile che questi muscoli, del pari che gli altri del palato molle e della faringe, appartengano al campo del n. vago, o pinttosto a quello del n. accessorio. Il plesso faringeo, formato dai rami faringei del n. vago con l'accessorio e dal n. glosso faringeo, rende difficile infrattanto la solnzione anatomica di tale quesito, e la esigua separazione dello radici dei nervi vago, accessorio e glosso faringeo la fisiologica.

Circa alla distribnzione, il campo di diramazione del n. glosso-faringeo viene diviso in due parti principali, cioè in una che va alla faringe, ed in un'altra che va alla lingua; il palato molle, come viene anche reso chiaro dalla sua posizione, appartiene ad ambedue i campi.

Come meta ultima del corso del nervo glosso-faringeo può riguardarsi la radice della lingua. Lungo il suo corso si comporta nel seguente modo. Dopo ch'è uscito dietro l'oliva della midolla allungata, le fibre della radice vanno un po' più compatte nella sezione nervosa del forame giugulare, in cui esse giacciono in un canale speciale della dura madre posto più all'innanzi, e soparate dal nervo vago. Molte fibre formano qui un piccolo ganglio comune (*ganglio giugulare del n. glossó faringeo*), e non appena uscito dal foro giugulare tutto il tronco del glosso-faringeo si gonfia formando un grosso ganglio (*ganglio petroso*).

Dopo di aver formato questo ganglio il tronco nervoso si volge subito all'insotto ed all'innanzi, poichè esce tra l'arteria carotide cerebrale e la vena giugulare interna, ed abbracciando la carotide cerebrale sulla faccia anteriore di questa si volge di nuovo all'interno. Continuando il suo corso passa sulla faccia esterna, nell'e-

stremità inferiore del muscolo stilo-faringeo, e poscia entra tra questo mnscolo ed il m. stilo-glosso nella parte posteriore della lingua. Non di rado egli passa anche in mezzo al corpo del m. stilo-faringeo nella parte inferiore. Entrando nella lingua si flette a guisa di un arco intorno al margine inferiore delle tonsille (*arco tonsillare*). La sua divisione terminale si sfiocca nella parte posteriore del dorso della lingua, specialmente nelle papille vallate ai lati dell'epiglottide ed ai pilastri del velo pendolo.

I rami che si dipartono dal nervo glosso faringeo lungo il suo corso sono:

1) due piccoli rami che sorgono dal ganglio petroso, cioè:
   a) nn ramo di congiunzione che si dirige al r. auricolare del nervo vago, seguendo la parete interna della fossa giugulare, ed
   b) il *n. timpanico* che per un particolare canaletto osseo (*canalicolo timpanico*) penetra dal basso nella cavità del timpano e diventa la base del plesso timpanico (vedi nervi dell'organo dell'udito);

2) I *rami faringei* si dipartono dal tronco, poco prima che questo passi il m. stilo-faringeo; e vanno tra questo mnscolo e la parete esterna del faringe nel plesso faringeo d'onde arrivano alla mncosa ed ai muscoli del faringe e del palato molle;

3) Passando il tronco nel muscolo stilo-faringeo dà un ramo *stilo-faringeo*, il quale penetra nella superficie esterna di questo muscolo;

4) Dopo di aver dato questo ramo, la continuazione del tronco del ramo terminale si suol chiamare *r. linguale*.

Nervi della parete del tronco.

Come rilevasi dal prospetto già dato sul sistema nervoso, appartengono ai nervi della parete del tronco:

1) i rami posteriori di tutti i nervi spinali,
2) ed i rami anteriori di una parte dei nervi.

I *rami posteriori* dei nervi del midollo spinale innervano la pelle ed i mnscoli, che sono situati sul dorso in vicinanza della colonna vertebrale; i gruppi muscolari animati da essi sono pertanto i muscoli proprii della colonna vertebrale inclusivamente ai muscoli di questo gruppo che vanno alla testa, ed in seguito il sistema del m. sacro spinale.

I *rami anteriori* dei nervi del midollo spinale (indicati sotto 2) sono i rami anteriori dei nervi cervicali superiori (I—IV) congiunti al plesso cervicale col n. sottocipitale, — poi i rami anteriori dei n. toracici, — ed i rami anteriori dei nervi sacrali inferiori (III—V) col nervo coccigeo che si congiungono al plesso pudeno ed al coccigeo.

Essi innervano tutta la museolatura laterale ed anteriore e la pelle del tronco, nonchè le parti che sono all'apertura inferiore della pelvi. I gruppi muscolari da essi innervati sono per conseguenza i muscoli anteriori della regione eervicale (il m. retto del eapo anteriore maggiore, il minore, ed il m. lungo del collo), i museoli intercostali, il diaframma propriamente detto, i museoli dell'addome, il diaframma della pelvi, il m. sfintere dell'ano ed i museoli delle parti sessuali esterne. Fanno eccezione soltanto i muscoli ehe aderiseono immediatamente al plosso braehiale ed al plesso lombale (m. scaleno del collo e m. quadrato dei lombi), poichè questi ricevono i loro nervi dai plessi ad ossi vicini.

Alla parete del tronco appartengono adunque, il nervo sottocipitale, i nervi eervicali superiori, i nervi toraeici, i sacrali inferiori ed il coccigeo, — i nervi cervicali inferiori, i lombari ed i sacrali superiori invece vi appartengono solamente coi loro rami posteriori.

La divisione propria del I norvo toraeico, del I lombare e del III sacrale, verrà particolarmente indicata in seguito.

Al collo, i muscoli intertransversarii, dove giacciono più verso all'innanzi, appartengono al campo dei rami anteriori; nella regione lombare al contrario, dove giacciono più all'indietro, apparteugono a quello dei rami posteriori.

Rami posteriori dei nervi della midolla spinale.

Tutti i rami postoriori dei nervi della midolla spinale spuntano fuori all'indietro fra i processi trasversi di ogni due vertebre, e traversando con le loro diramazioni terminali la museolatura della parte posteriore del dorso, arrivano alla pelle di questa regione. Nella *regione cervicale* questa divisione avviene principalmente per un semplice ramo, il quale seorre sulla faecia esterna del m. semispinale verso la parte posteriore, ove dà i suoi rami all'interno in questo museolo e nel muscolo multifido della spina, ed all'esterno nei grossi museoli della nuca; la divisione terminale allora, forando il muscolo cucullare senza dargli dei rami, va alla pelle. — Nelle regioni *toracica e lombare* al contrario, in cui il sistema del museolo saero-spinale presentasi ancora distinto presso i museoli proprii della eolonna vertebrale, la divisione aecade in forma di due rami principali, dei quali l'interno ha lo stesso corso ehe ha il sempliee ramo della regione eervicale, — l'esterno al eontrario appartiene al sistema del museolo sacro-spinale. Quest'ultimo eomparisce nella regione dorsale tra il m. lunghissimo del dorso ed il m. lombo eostale; nella regione lombare al contrario, dove questi due ventri muscolari non sono ancora divisi, attraversa la massa comune dei ventri muscolari del museolo sacro-spinale. Nella regione dorsale

è il ramo interno, e nella lombare l'esterno, il quale, colle sue diramazioni terminali, diventa principalmente nervo cutaneo.

Come complemonto di questa legge generale di divisione dei rami posteriori dei nervi spinali, meritano di essere ancora notati i seguonti punti.

1) il ramo posteriore del n. sottoccipitale è esclusivamente un nervo che va ai muscoli. Esso esce tra l'arteria vertebrale ed il processo trasverso dell'atlanto, si dirama nol m. retto posteriore maggiore, e nel m. retto posteriore minore del capo, come pure nel muscolo obliquo superiore e nell'obliquo inferiore del capo e trova la sua divisione terminale nel muscolo gran complesso.

2) Il ramo postoriore del n. cervicale I è principalmente nervo cutaneo, e come tale chiamasi *n. occipitale maggiore*. Spunta sotto il margine inferiore del m. obliquo inferiore del capo e, dopo di aver ricevuto una seconda radice dal ramo posteriore del II nervo cervicale, si volge in alto sulla faccia esterna di questo muscolo, coperto dal m. gran complesso per riuscire poscia, attraversando i punti d' inserzione del m. gran complesso e del cuoullare, non lungi dalla protuberanza occipitale esterna, alla pello dell'occipite, in cui si ramifica fin verso il vertice del capo. Lungo il suo cammino attraverso alla muscolatura cervicale manda dei rami al m. obliquo inferiore del capo, ai m. multifido della spina, semispinale, trachelo mastoideo, gran complesso ed ai due muscoli splenii.

Il n. occipitale minore appartiene ai rami del plesso cervicale.

I rami postoriori dei nervi del midollo spinale restano in generale nella loro divisione all'altezza della loro origine; in quelli intanto dei nervi toracici inferiori si mostra nei loro rami cutanei un decorso discendente di modo cho essi arrivano colle loro ramificazioni fin la cresta dell' ileo. Nei tre nervi lombari superiori questa direzione dei nervi cutanei posteriori è ancora più manifesta, per modo che sorpassando la cresta dell'ileo discendono fino nella pelle delle natiche; essi chiamansi perciò ***nervi cutanei superiori delle natiche.***

3) I rami cutanei dei rami posteriori dei nervi sacrali che escono dai fori sacrali posteriori, formano tra loro e coi rami posteriori del nervo coccigeo un plesso posto dietro la sinfisi sacroiliaca (*plesso sacrale posteriore*), da cui escono poscia dei rami per la regione sacrale e delle natiche, gli ultimi vengono designati come ***n. cutanei inferiori delle natiche.***

I n. cutanei inferiori delle natiche sono rami del plesso sacrale anteriore.

Rami anteriori dei nervi della midolla spinale.

I rami anteriori che vanno alla parete del tronco sono quelli dei nervi cervicali superiori e dei nervi toracici riuniti nel plesso

cervicale; i primi provvedono il collo ed una parte del capo, gli altri la parete del torace e dell'addome. Al perineo vanno i rami anteriori dei nervi sacrali inferiori e del n. coccigeo.

Il **plesso cervicale** è formato dalle anse di congiunzione che formano tra loro i nervi sottocipitali cervicali I, II, III e IV. Esso si trova sulla faccia anteriore dei processi trasversi delle vertebre cervicali I—IV, e manda alcuni rami di congiunzione al plesso ganglioforme del n. vago, al tronco ed al ramo discendente del nervo ipoglosso ed al r. esterno o discendente del n. accessorio.

I nervi che partono da questo plesso sono:

I. *Nervi cutanei* cioè:

1) un nervo che ha origine principalmente dal II n. cervicale, e che va alla pelle del capo nella regione auricolare (*n. auricolare grande*). Questo ascende alla regione indicata e si distende con nn ramo (*n. auricolare inferiore*) nella pelle sotto ed innanzi l'orecchio, ed in quella della parte anteriore ed inferiore del padiglione dell'orecchio; — con nn ramo posteriore (*n. auricolare posteriore*) entra nella pelle dietro l'orecchio ed in quella della parte posteriore e superiore del padiglione dell'orecchio; il ramo corrispondente giunge sulla parte concava del padiglione, passando per un foro della cartilagine auricolare. — Il n. auricolare grande, del pari che i nervi seguenti, come anche molti altri nervi specialmente cutanei, non è necessariamente nn solo tronco, ma il più delle volte è un sistema di rami, ed ha ancora la forma d'nn tronco, da cni assai di sovente si distaccano presto dei singoli rami allo scopo di entrare direttamente nel proprio distretto di diramazione; un forte ramo del n. auricolare posteriore che si distacca ben presto per portarsi alla cnte dell'occipite, è descritto di solito come *n. occipitale minore;*

2) un nervo, che ha parimenti origine dal II n. cervicale, va alla pelle del collo (*n. cervicale superficiale*); esso è ordinariamente un sistema di rami, i quali entrano nella pelle del collo decorrendo trasversalmente;

3) un sistema di rami, che provvede la regione clavicolare e l'omerale anteriore, ha principalmente origine dal III nervo cervicale (*n. sopraclavicolari*). Questi si dividono, secondo i loro campi di diramazione, in *r. sopraclavicolari anteriori*, i quali scorrono all'ingiù sull'estremità sternale della clavicola, — i *r. sopraclavicolari medii* scorrono egualmente sul corpo della clavicola, ed i *rami sopraclavicolari posteriori* (od *acromiali*), che scorrono all'ingiù passando oltre l'estremità acromiale della clavicola stessa. La prima classe di rami va nella regione sternale e mammaria, — la seconda nella regione infraclavicolare, e la terza nella pelle della regione scapolare.

I tre sistemi di rami di nervi or ora descritti, spuntano fuori dietro la parte superiore del m. sterno-cleido mastoideo ed in linea

retta si portano ai proprii campi di diramazione; il n. cervicale superficiale, una parte del n. auricolare magno ed una parte del r. sopraclavicolare anteriore si trovano sulla superficie esterna del muscolo testè nominato.

II. *Rami muscolari.*

I muscoli forniti di nervi dal plesso cervicale sono primieramente i muscoli della parete del tronco situati al collo, cioè i muscoli della colonna vertebrale, situati alla parte anteriore di questa (m. retti del capo maggiore e minore, m. lungo del collo ed i m. intratrasversali col m. retto laterale del capo), poscia i muscoli scaleni ed in ultimo il diaframma; passando in un altro campo nervoso, il plesso cervicale fornisce ancora dei rami al m. elevatore dell'angolo della scapola ed al m. cucullare.

Per *i muscoli della colonna vertebrale* surriferiti, e per i muscoli scaleni vale in generale la legge, ch' essi ricevono dei rami da quei nervi, che escono alla stessa altezza dei muscoli. Da questa legge risulta:

1) che i m. retti laterale ed anteriore minore del capo ricevono i loro rami dal n. sottoccipitale;

2) che ogni muscolo intratrasversale riceve il suo ramo dal nervo del suo spazio intervertebrale; — onde i muscoli intertrasversali superiori ricevono solamente i loro rami dal plesso cervicale, gli inferiori al contrario li ricevono dal plesso brachiale;

3) che il m. retto anteriore maggiore del capo viene fornito di rami da tutti i nervi, dal sottoccipitale fino al V cervicale;
   il muscolo lungo del collo da tutti i nervi, dal II cervicale in giù fino al primo nervo toracico, ed
   i muscoli scaleni da tutti i nervi cervicali, dal secondo in giù.

Ciò posto questi muscoli appartengono tanto al campo del plesso brachiale come a quello del plesso cervicale.

Il forte ramo nervoso che sorge dal plesso cervicale e va al diaframma (*n. frenico*) viene formato principalmente dal III n. cervicale, però riceve altresì dei rami da altri nervi, specialmente dalla radice accessoria del IV n. cervicale. Riunite le sue radici scorre in giù, come un semplice tronco, sul margine anteriore del m. scaleno anteriore, ed entra quindi nella cavità toracica tra l' arteria e la vena succlavia, ed in questa decorre tra la pleura ed il pericardio, seguendo l'arteria pericardiaco-frenica anteriormente alla radice dei polmoni, alla parte costale del diaframma in cui si dirama; i rami perforanti escono di qui per portarsi alla parte lombare del muscolo stesso. — Questo nervo, lungo il suo corso, fa molte anastomosi, il cui significato fisiologico però non è ancora affatto conosciuto, cioè con un ganglio cervicale del simpatico, — coi r. cardiaci del vago o col suo tronco, e col r. discendente dell'ipoglosso, — nel diaframma i suoi rami finali si uniscono con

alcune fibre del simpatico, le quali vengono colle art. freniche dal plesso aortico, e formano con queste un piccolo plesso (*plesso frenico*).

Il m. elevatore dell'angolo della scapola riceve rami dal II e III nervo cervicale, ed anche dal IV cervicale, perchè gli arrivano alcune diramazioni del n. dorsale della scapola che appartiene al sistema del plesso brachiale.

Il muscolo cucullare, al quale arriva il ramo discendente dell'accessorio, riceve ancora dei rami significanti dal III nervo cervicale, i quali spesso si anastomizzano col r. discendente dell'accessorio.

È ancora dubbio se anche il muscolo sterno-cleido-mastoideo riceva rami dal plesso cervicale; i rami, che vi pervengono, escono dal r. discendente del n. accessorio, il quale però fa una forte anastomosi al margine esterno del m. sterno-cleido-mastoideo col II n. cervicale, mercè la quale può darsi che delle fibre di questo nervo vengano condotte al muscolo suddetto con quello del r. discendente del n. accessorio.

I rami anteriori dei nervi toracici vengono designati come nervi *intercostali*. Essi si distinguono dagli altri rami anteriori dei nervi spinali, perchè non hanno alcuna congiunzione a mo' di ansa tra loro, cioè non formano plesso. — Come nervo della parete del tronco anche il ramo anteriore del primo nervo lombare vien compreso fra i dodici nervi intercostali. Questo ordinariamente vien compreso col plesso lombare; il carattere generale della sua disposizione gli dà intanto questo posto fra i nervi del torace, poichè nella parete del tronco ha un corso del tutto simile ai nervi intercostali. La sua unione, mercè un'ansa, col II nervo lombare non si opporrebbe a questa maniera di considerarlo, poichè anche il nervo intercostale supremo si riunisce similmente col VII nervo cervicale. Invece mercè questo parallelismo il I nervo intercostale ed il I lombare vengono riguardati come i nervi della parete del tronco più esterni (supremo ed infimo).

Gli *undici nervi intercostali superiori* appena usciti dai fori intervertebrali sono situati sulla faccia interna dei muscoli intercostali esterni, nel loro ulteriore cammino seguono questa superficie e vengono quindi all'interno coperti dai muscoli intercostali interni. Quelli di questi nervi, che scorrono nei sei interstizii tra le sette coste vere, restano tra i due strati dei muscoli intercostali fino al termine del loro corso, — quelli al contrario, che scorrono nei cinque interstizii tra le coste false, escono alla faccia interna delle cartilagini costali sul margine inferiore del torace, ed allora trovansi perciò sulla faccia esterna del m. trasverso dell'addome. — Nel loro ulteriore cammino nella parete addominale seguono poscia questa superficie; — il *dodicesimo nervo intercostale ed il primo lombare* passano al margine esterno del m. sacro-spinale per la

parte ove principia il m. trasverso dell'addome, e vi scorrono come gli altri nervi sulla sua faccia esterna.

Questi nervi danno i rami di moto ai *muscoli* della parete del tronco, m. intercostali, il m. triangolare dello sterno, i tre muscoli membranacei dell'addome ed il m. retto addominale. — Inoltre questi stessi nervi dispensano anche dei rami di senso alla pelle dei lati e della parte anteriore del tronco. Ognuno cioè di questi tredici nervi manda al margine laterale del tronco un ramo cutaneo il quale perfora trasversalmente i muscoli che incontra per via, e si divide nella pelle in un ramo anteriore ed in un ramo posteriore; eccettuato il I nervo intercostale, il quale non possiede sifatto ramo cutaneo. Di questi rami quelli che appartengono ai sei nervi superiori chiamansi *rami cutanei laterali del torace*, quelli che appartengono ai sette inferiori, *rami cutanei addominali laterali*. — Ciascuno di questi tredici nervi termina parimenti in un ramo cutaneo (*r. cutaneo-toracico* [*addominale*] *anteriore*), il quale entra nella pelle presso la linea mediana del corpo, — i rami toracici escono al margine dello sterno, gli addominali presso la linea alba. I rami cutanei anteriori del torace perforano alla loro origine la sola porzione sternale del m. gran pettorale. I rami cutanei addominali anteriori mostrano al contrario un modo di comportarsi più complicato. Il tronco del nervo corrispondente, seguendo la faccia esterna del m. trasverso dell'addome, attraversa la lamina posteriore della guaina del muscolo retto dell'addome, ove penetra alla sua faccia posteriore, e poscia esce di nuovo alla faccia anteriore, per terminare nella pelle come ramo cutaneo addominale anteriore, forando la lamina anteriore della guaina muscolare suddetta.

Il nervo della parete del tronco, testè descritto come ramo anteriore del primo nervo lombare, viene ordinariamente descritto come un nervo appartenento al plesso lombare, e nominato *n. ileo-ipogastrico*. Nel suo corso e disposizione non ha nulla che possa farlo distinguere da uno dei nervi intercostali; scorre sulla faccia esterna del m. trasverso addominale, dispensa un ramo cutaneo laterale, propriamente al disopra della cresta dell'ileo, per la regione lombare inferiore e per la superiore delle natiche, ed il suo ramo anteriore insieme al cordone spermatico si porta alla pelle della regione inguinale; in quest'ultimo nervo si trova non di rado un rapporto che ha dato occasione di stabilire un nervo speciale *ileo-inguinale;* col qual nome si denota cioè una parte del primo nervo lombare, le quale resta alla faccia *interna* del m. trasverso dell'addome, mentre l'altra parte più grande (*n. ileo-ipogastrico*) va alla faccia esterna di questo muscolo; — soltanto più innanzi questo nervo, così chiamato ileo-inguinale, passa pel muscolo trasverso per portarsi col cordone spermatico alla pelle. Dopo una tale descrizione egli è chiaro che il n. *ileo-inguinale*, così con-

siderato, non è altro che un ramo cutaneo, antorioro indipendente e con un particolare decorso, del n. ileo-ipogastrico (primo nervo lombare) il che si riconosce anche pel fatto, che la sua presenza non è costante e nei casi dove esiste, la terminazione (*r. cutaneo anteriore*) del n. ileo-ipogastrico che esce pel canale dell'inguine, o manca del tutto od è insignificante. (Vedi le osservazioni nella descrizione del n. crurale nel capitolo sopra i nervi dell' estremità inferiore).

Plesso pudendo e coccigeo. — Dal plesso sacrale furono separati: 1) il *plesso pudendo* che è formato dai rami anteriori del III e IV n. sacrale, 2) il *plesso coccigeo* che è costituito dai rami anteriori del n. sacrale V e del n. coccigeo, mentre i rami posteriori di tutti questi nervi vanno alla cute, sulla faccia posteriore dell'osso sacro.

Dal *plesso pudendo* derivano:

1) Dei rami dell'intestino retto, *n. emorroidali medii*, i quali vanno direttamente al retto che giace innanzi all'osso sacro, o

2) il n. pudendo per le parti del perineo. Lo stesso abbandona la cavità del bacino per l' incisura ischiatica maggiore, e scorrendo presso la spina dell'ischio passa per l'incisura ischiatica minore nello spazio perineale, e tenendosi sul m. otturatore interno, va innanzi verso l' arco del pube, e poscia, come *n. dorsale del pene* (o *della clitoride*), sul dorso dell'uno o dell'altro. In questo decorso dà:

per l'ano dei *n. emorroidali esterni*, ed un
nervo del perineo alla pelle del perineo, il quale termina nella pelle delle parti sessuali coi rami *scrotali* (*labiali*) *posteriori*.

Dal *plesso coccigeo* partono dei rami cho vanno al diaframma del bacino ed attraverso di questo all'ano ed alla pelle dietro di questo (*r. ano-coccigei*).

(Intorno a questi nervi veggasi ciò che si è detto nei capitoli che trattano degli organi relativi).

Nervi dell'estremità superiore.

I nervi dell'estremità superioro vengono dalle anse che congiungono fra di loro i rami anteriori dei nervi cervicali IV, V, VI, VII e del primo toracico; essi contengono perciò interamento i nervi cervicali V, VI, VII, ed in parte soltanto il nervo cervicalo IV ed il I toracico.

I rami che sorgono da queste anse non vanno ancora direttamente ai loro particolari campi di diramazione, ma si congiungono prima per molteplici guise a mezzo di anastomosi gli uni cogli altri, e formano un intreccio a lunghe maglie (*plesso brachiale*) dal quale allora si dipartono i singoli nervi dell'estremità

superiore. Conformemente al carattere generale che presenta la distribnzione dei nervi, non spnntano questi fuori dal plesso come un tronco solo, bensì come un fascetto di singoli nervi, già separati secondo i vari campi di diramazione, nei quali essi appnnto si distribuiscono.

Per quanto al loro carattere i nervi dell'estremità superiore sono tanto sensorii per la pelle del braccio quanto anche motorii pei muscoli proprii dell'estremità superiore, e la distribuzione di questo carattere sopra i singoli tronchi di nervi è tale, che fra di essi si contano:

due **nervi cutanei puri**:
- n. cutaneo brachiale interno minore,
- n. cntaneo brachiale interno maggiore;

sei **nervi muscolari puri**:
- n. soprascapulare,
- n. sottoscapulare,
- n. dorsale della scapula,
- n. toracico lungo,
- n. toracico dorsale,
- n. pettorali anteriori;

cinque **nervi misti**:
- n. ascellare,
- n. perforante o muscolo cutaneo del Casser,
- n. radiale,
- n. ulnare,
- n. mediano.

Nei nervi misti troviamo un tale ordinamento per cui essi nel loro decorso o non emettono rami cutanei, o sono di nessun rilievo; ma invece dispensano a preferenza od esclusivamente dei rami muscolari; la loro distribuzione finale per lo contrario è sempre nella pelle.

Per la distribuzione dei tronchi dei nervi già ennmerati il loro campo di diramazione si divide nelle sezioni seguenti:

I. **Gruppi muscolari.**

Ai muscoli dell'estremità superiore aderenti al tronco si portano i sei **nervi muscolari puri**
- al m. deltoide,
  - il n. ascellare;
- ai flessori aderenti al braccio,
  - il n. perforante;
- ai flessori aderenti all'avambraccio ed all'eminenza tenar
  - il n. mediano;
- ai muscoli della palma della mano, ad eccezione dell'eminenza tenare,
  - il n. ulnare;

agli estensori dell'avambraccio e del braccio,
il n. radiale.

Nella presente distribuzione del plesso brachiale hanno luogo delle eccezioni, poichè

1) il m. sterno-cleido mastoideo, ed il m. cucullare ricevono i loro rami principali dal n. accessorio (v. n. vago coll'accessorio).
2) il m. cucullare e l'elevatore dell'angolo della scapula ricevono anche rami dal plesso cervicale, e
3) nei muscoli della colonna vertebrale e negli scaleni vanno ancora rami dei nervi appartenenti al plesso brachiale.

(Sui rapporti toccati nei numeri 2 e 3 vedi plesso cervicale).

II. **Regioni cutanee;**
alla faccia interna del braccio si porta
il n. cutaneo brachiale interno minore;
alla faccia posteriore del braccio,
il n. cutaneo brachiale posteriore (dal n. ascellare); ed il nervo cutaneo brachiale esterno (dal n. radiale);
alla faccia ulnare e volare dell'avambraccio,
il n. cutaneo brachiale maggiore interno;
alla faccia radiale e volare dell' avambraccio,
il nervo cutaneo radiale dell' avambraccio od esterno (dal nervo perforante);

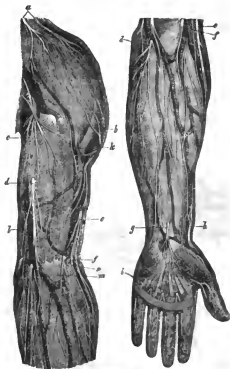



Fig. 262 e 263.

Fig. 262 e 263. Nervi superficiali del braccio. *a.* n. sopraclavicolare, *b.* rami cutanei dell' ascellare, *c.* n. cutaneo brachiale minore interno, *d.* n. cutaneo brachiale maggiore interno, *e.* n. cutaneo posteriore dell' antibraccio dal n. radiale, *f.* n. cutaneo radiale dell' antibraccio proveniente dal n. perforante di *Casser*, *g.* r. palmare del n. mediano, *h.* r. superficiale del n. radiale, *i.* n. digitali comuni, *k.* vena cefalica, *l.* vena basilica, *m.* vena basilica mediana, *n.* vena cefalica mediana.

alla faccia dorsale dell'avambraccio,
il n. cutaneo posteriore dell'avambraccio (dal n. radiale);
alla pelle della palma della mano,
il r. cutaneo palmare del n. ulnare ed
il r. cutaneo palmare del n. mediano,
piccoli rami dei n. digitali;
alla pelle sulla parte volare delle dita,
il r. volare superficiale del n. ulnare e
la distribuzione terminale del n. mediano;
alla pelle del dorso della mano e delle dita,
il r. dorsale del n. ulnare e
il r. dorsale del n. radiale.

La pelle che copre i muscoli del braccio situati sul tronco, riceve i suoi nervi da quelli della parete del tronco (vedi nervi della parete del tronco), per cui i nervi del plesso brachiale che entrano in questa regione sono puri nervi motori.

Delle piccole variazioni che si riscontrano nella diramazione accennata qui sopra in generale, particolarmente per ciò che riguarda i nervi muscolari, ne verrà fatta parola nell'apposita descrizione che ne daremo in seguito.

Il *corso del plesso brachiale* è assai breve, poichè comincia ai processi trasversi delle vertebre cervicali inferiori, e passando sotto la clavicola giunge fino nella cavità dell'ascella, dove il plesso allora termina col risolversi nei singoli nervi cutanei, che di questo punto decorrono separati, e nei nervi misti del braccio; alcuni rami però si separano dal plesso anche prima.

Nervi dei muscoli del braccio che hanno un punto d'inserzione sul tronco.

I sei nervi che si dirigono ai muscoli della estremità superiore situati sul tronco muovono tutti dal plesso brachiale, durante il decorso che esso segue nel modo indicato di sopra, e si portano direttamente ciascuno nel proprio campo di diramazione. Comunque al primo aspetto la divisione della regione di questi nervi in sei particolari campi di diramazione sembri assai considerevole, cessa di recare sorpresa tosto che riflettiamo alla gran superficie che viene coperta da questi muscoli, ed in cui ciascuno di questi giace così isolato, che ognuno dei nervi a loro appartenenti deve anche essere isolato. Per renderne più facile lo studio i muscoli che appartengono al quadro generale, dividonsi (ad eccezione dei muscoli cucullare e del m. sterno-cleido-mastoideo, che ricevono altri nervi) in due grandi gruppi topografici, cioè in muscoli che giacciono presso la superficie del tronco, ed in un gruppo più superficiale la cui posizione è indicata dal piano della scapula.

Il *gruppo interno* dividesi di nuovo per la posizione dei suoi singoli elementi in tre parti, in ciascuna delle quali vi entra un

nervo corrispondente. Queste tre parti o sezioni ed i nervi che vi appartengono sono le seguenti:

1) La sezione posteriore composta dal m. elevatore dell'angolo della scapula e dal m. romboidale. In questa va il *n. dorsale* della scapula, il quale sorge, molto vicino alla colonna vertebrale, dal plesso brachiale, e propriamente dal IV e V nervo cervicale; — poscia, forando il m. scaleno del collo, arriva alla superficie esterna della parete del tronco e scorre in sotto tra la colonna vertebrale toracica e la base della scapula. È coperto dal m. romboide ed entra quindi coi suoi rami nella superficie *interna* (anteriore) dello stesso. Il m. elevatore dell'angolo della scapula giace o superficialmente in egual modo oome il nervo, ovvero è attraversato da esso;

2) la sezione laterale formata dal muscolo gran serrato. In questo va il *n. toracico lungo*, il quale sorge egualmenle molto vicino alla colonna vertebrale, e propriamente al IV, V e VI nervo cervicale, e attraversando pnre il muscolo scaleno del collo arriva alla superficie esterna della parete del tronco. Poichè il m. gran serrato giace strettamente vicino ad esso, così il nervo scorre all'ingiù sulla superficie *esterna* di questo suo muscolo, proprio quasi nella linea mediana della faccia laterale del tronco. — Ordinariamente la porzione superiore del gran serrato ha anche uno o due rami nervosi particolari, i quali provengono dal plesso brachiale, dove qnest'ultimo giace vicino alla suddetta porzione, questi rami allora soglionsi considerare come parti che si distaccano isolatamente dal n. toracico lungo;

3) la porzione anteriore formata dai muscoli: succlavio, gran pettorale e piccolo pettorale, in cui vanno i *nervi toracici anteriori*. Qnesti formano un fascio di piccoli nervi, i quali escono sotto la clavicola nel punto ove la porzione clavicolare del m. gran pettorale è limitata dal deltoide, per dividersi poscia, scorrendo fra il piccolo e gran pettorale, a questi due muscoli. Il ramo di questo fascio, appartenente al m. succlavio (chiamato anche col nome di *n. succlavio*), entra intanto nel suo muscolo prima che il fascio sia passato sotto la clavicola. Questi nervi ponno essere seguiti verso il centro fino al IV e V nervo cervicale; lungo il loro cammino incrociano la direzione dei grossi tronchi vascolari del braccio, mentre sono sitnati più superficialmente di questi.

Rispetto a questi nervi toracici anteriori, i due nervi che scorrono dietro ai grossi vasi del braccio alla faccia esterna del torace, i nervi, cioè dorsale della scapula e lungo del torace, vengono comunemente denominati *nervi toracici posteriori*.

Il *gruppo esterno* suddividesi parimenti in muscoli posteriori ed in muscoli anteriori della scapula, agli ultimi dei quali appartiene il latissimo del dorso colle sue due porzioni. I nervi che vanno a questi muscoli si comportano pertanto in questo modo, cioè:

1) alla sezione dei muscoli, posta dietro la scapula o che abbraccia i muscoli sopraspinato ed infraspinato, va il *n. soprascapulare,* il quale entra nella fossa sopraspinata sul margine superiore della scapula per l'incisura che vi si trova, e poscia arriva nella fossa infraspinata passando per l'incisura del collo della scapula, ove giace tra la faccia dell'osso e quella interna dei muscoli, in cui esso si divide; poscia, i rami corrispondenti vengono distinti coi nomi dei muscoli cui appartengono, come *rami sopraspinati e rami infraspinati.* — Il nervo sopraspinato sorge dal plesso brachiale, prima che questo entri, passando sotto la clavicola, nel braccio, e scorre dietro la clavicola a poca distanza da essa; si può seguirlo risalendo fino al IV o V nervo cervicale;

2) alla seconda sezione di muscoli posti innanzi ed al disotto della scapula, e che formano contemporaneamente la faccia posteriore limitante del cavo ascellare, va un numero di nervi che escono dal plesso brachiale dove è coperto dalla clavicola. Essi vanno divergenti direttamente verso la faccia interna dei muscoli rispettivi per ivi diramarsi. Ordinariamente si abbraccia tutto il fascio di questi nervi sotto il nome di nervi sottoscapulari; è giusto intanto distinguere in questo fascio nervoso le singole sezioni corrispondenti alla composizione del campo in cui esso si diffonde, cioè;

a) il *nervo sottoscapulare* (nello stretto senso), uno o più rami nervosi che vanno al muscolo sottoscapolare, o

b) il *nervo toracico dorsale,* il quale con un ramo inferiore si distribuisce al m. latissimo del dorso, dopo d'aver dato un *ramo superiore* alla seconda testa di questo muscolo (*m. terete maggiore*).

Non sono sempre riuniti in principio del loro corso i due rami del toracico dorsale, ma ponno anche separatamente partire dal plesso brachiale, d'onde anche spesso il r. superiore sorge in comune con un nervo sottoscapulare. — Il r. inferiore del toracico dorsale vien anche descritto specialmente come *nervo sottoscapulare lungo* o marginale della scapula.

Nervo ascellare.

Campo di diramazione:

Muscoli: m. deltoide e terete minore.

Pelle: alla parte posteriore ed esterna del braccio.

Il nervo ascellare non appena esce dal plesso brachiale va nell'interstizio tra il capo lungo del tricipite brachiale e l'omero, al disopra del tendino del m. latissimo del dorso, alla superficie interna del muscolo deltoide, ove rapidamente si divide in un numero di rami, dei quali uno o due entrano nel muscolo terete minore, mentre la maggior quantità s'immette nel m. deltoide. Uno degli ultimi rami può essere per un tratto alquanto lungo seguito all'innanzi sulla faccia interna di questo muscolo.

Talvolta anche un ramoscello del n. ascellare va al m. sottoscapulare od alla testa lunga del tricipite brachiale. — Spesso il terete minore, come parte del m. infraspinato, riceve ancora un ramo del n. soprascapulare.

I suoi rami cutanei escono sotto il margine posteriore inferiore del m. deltoide, e parte vanno in su verso la spalla, parte in giù alla faccia posteriore del braccio; essi vengono denominati in complesso *n. cutaneo posteriore del braccio.*

Nervo perforante.

Campo di diramazione:

Muscoli: quelli del gruppo dei flessori dell'avambraccio che giacciono sul braccio, — e quelli del gruppo degli addut-tori del braccio rappresentati dal coraco-brachiale.

Pelle: faccia radiale dell'avambraccio fino sulla mano.

Il n. perforante non appena sorto dal plesso brachiale passa attraverso alla massa del m. coraco-brachiale, e quindi va tra il m. brachiale interno ed il bicipite brachiale obliquamente all' esterno ed all' ingiù, dando in questo corso prima dei rami ai due ventri del m. bicipite, e poscia al brachiale interno. — Il ramo che va al muscolo coraco brachiale si separa prima dell' entrata del nervo in questo muscolo, ma spesso anche ha origine come nervo indipendente dal plesso brachiale.

La terminazione del nervo perforante diventa nervo cutaneo perchè passando tra il tendine del m. bicipite ed il ventre del supinatore lungo, si porta alla parte anteriore ed esterna del

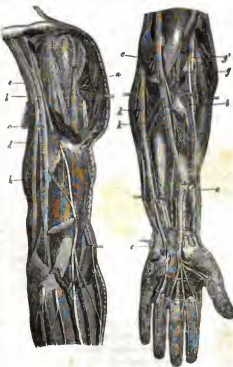



Fig. 264 e 265.

Fig. 264 e 265. Nervi profondi del braccio. *a.* divisione del n. ascellare, *b.* n. perforante, *c.* n. mediano, *d.* n. ulnare, *e.* n. cutaneo maggiore interno, *g'.* ramo profondo del n. radiale, *g.* ramo superficiale del n. radiale, *h.* art. brachiale, *i.* art. radiale, *k.* art. ulnare.

braccio, principalmente però alla faccia volare e radiale dell'avambraccio ed alla parte radiale del metacarpo. L'insieme delle sue diramazioni, chiamasi *n. cutaneo radiale dell'antibraccio* ovvero esterno.

Il nome usuale di *nervo muscolo-cutaneo* che si dà a questo nervo non è esatto, non essendo caratteristico al nervo, poichè tutti i nervi del braccio sono nervi muscolo-cutanei (cioè nervi dei muscoli e della pelle).

Nervo mediano.

Campo di diramazione:

Muscoli: i flessori e pronatori della mano posti sull'avambraccio (ad eccezione del m. flessore carpo-ulnare), — qualche muscolo della regione tenare e due muscoli lombricali.

Pelle: ad una parte della palma della mano ed alla parte volare delle dita dal pollice fino alla linea mediana dell'annulare.

Il nervo mediano dopo la sua origine dal plesso brachiale, — attraverso il quale può essere seguito fino ai nervi spinali che insieme costituiscono il plesso brachiale, ma specialmente fino al V e VI nervo cervicale, — decorre, senza somministrare ramo alcuno lungo la parte interna del muscolo brachiale interno discendendo nella piega del cubito. Di quà giunge, passando tra i due capi del muscolo pronatore terete, nello spazio che esiste tra il gruppo superficiale ed il profondo dei flessori, e decorre in questo spazio verso la mano, sulla parte radiale della porzione del muscolo flessore comune superficiale delle dita che va al muscolo flessore del pollice; nella parte volare della mano entra, coperto dal leg. carpo-volare proprio, tra i tendini del m. flessore radiale del carpo e del flessore comune superficiale delle dita; al disopra del carpo giace coperto propriamente dal tendine del m. palmare lungo, quando vi esiste. In questo corso dispensa sull'avambraccio dei rami prima nei muscoli ivi situati ed in quelli del suo campo di diramazione, e poscia si sfiocca nella mano in nervi cutanei, dopo di avere dispensato qualche piccolo ramo ai muscoli della regione tenare. Il modo speciale di comportarsi nella sua distribuzione è il seguente.

Stante la disposizione quasi membranacea particolare del muscolo flessore superficiale comune delle dita, la quale è prodotta dall'esistenza del capo muscolare largo e sottile che proviene dal radio, il nervo dopo di essere unito sotto il muscolo pronatore terete, si trova subito coperto dal muscolo flessore superficiale comune delle dita, e vi rimane fino a che comparisce di nuovo sul carpo tra i tendini. Corrispondentemente a questa disposizione

dispensa anche i suoi rami; quelli cioè pel muscolo pronatore terete, pel flessore radiale del carpo, e pel palmare lungo si staccano già nella piega del cubito; mentre quelli per il muscolo flessore superficiale comune delle dita, e per gli strati più profondi sono lungo il loro decorso coperti dal muscolo suddetto.

Il ramo del muscolo pronatore terete (che spesso è doppio) entra nel margine radiale di qnesto muscolo.

I rami pel muscolo flessore carpo-radiale e pel palmare lungo vanno per sotto il muscolo pronatore terete tra questo ed il flessore superficiale comune delle dita nella parte superiore del ventro del loro muscolo; il ramo del muscolo palmare lungo fora il m. flessore radiale del carpo.

I rami pel mnscolo flessore snperficiale comune delle dita pervengono in diversi punti alla faccia interna di questo muscolo; di rado questo muscolo riceve un ramo solo, il quale allora penetra alla parte superiore del muscolo nella sua faccia interna.

I muscoli degli strati profondi ricevono tre rami, che spesso hanno un'origine comune. Un ramo cioè va nel muscolo flessore comune profondo dello dita, — un altro nol flessore lungo del pollice, — ed uno speciale più lungo (*n. interosseo interno*) va nel muscolo pronatoro quadrato, poichè egli penetra nella parte superiore dell'interstizio interosseo dei due ossi dell'avambraccio, nella fessura tra il flessore comune profondo delle dita ed il flessore lnngo del pollice, e tra questi due muscoli, a cui dà ancora dei rami, corre in giù sul legamento interosseo, finchè scompare sotto il margine superioro del pronatore quadrato, per entrare nella faccia interna dello stesso.

Entrato nella mano il n. mediano dà pure un piccolo ramo, il qnale entra nella porzione radiale del m. flessoro breve del pollico, ed in questo punto un altro ramo, che passando in direzione trasversale su questo muscolo entra con un suo ramo nell'abduttore del pollice, e con un altro al contrario, internandosi tra questo muscolo ed il flessore breve del pollice, termina nel m. opponente del pollice e quindi manda anche nn piccolo ramo al m. flessore breve dello stesso dito. — I muscoli lombricali ricevono i loro rami dai vicini nervi digitali. (Vedi più innanzi).

I rami cutanei del n. mediano sono il piccolo r. palmare ed i rami maggiori digitali.

Egli dispensa il r. palmare prima ancora d'essero coperto dal leg. carpo-volare comune. Questo è un ramo assai piccolo ed incostante, che dopo un decorso brevissimo si distribuisce nella piega della pelle fra l'eminenza tenare e l'ipotenare, e spesso dà un ramo al m. palmare breve. (Vedi ramo palmare del nervo ulnare);

I *rami digitali volari* invoce sono rami considerevoli, nei quali il nervo modiano trova la sua distribuzione finale. Essi innervano la pelle delle dita dalla linea mediana dell'annulare fino al

margine radiale della mano, ed in forma di piccoli tronchi (*n. digitali comuni*), ognuno dei quali corrisponde ad uno spazio interosseo del metacarpo; essi giacciono più superficialmente dei tendini che vanno alle dita; escono tra i processi digitali della fascia palmare, e dividonsi in un ramo radiale per uno delle dita ed in un ramo ulnare per l'altro, ed ambedue giacciono vicino al rispettivo interstizio interosseo. Questi piccoli tronchi, corrispondentemente al numero degli interstizi, sono tre: al margine radiale del pollice va inoltre un piccolo ramo speciale (*n. volare radiale del pollice*). — I *muscoli lombricali* dell' indice e del medio ricevono i loro rami dai n. digitali comuni posti nei corrispondenti interstizi, e precisamente entrano nella faccia volare dei loro muscoli. (Vedi il prospetto dei nervi delle dita alla fine di questo capitolo).

Nervo ulnare.

Campo di diramazione:

Muscoli: m. flessore ulnare del carpo, i muscoli delle dita posti nella mano, ad eccezione dei muscoli della regione tenare, che sono forniti di nervi dal n. mediano ed i muscoli lombricali.

Pelle: al margine ulnare della mano.

Il n. ulnare dopo la sua origine dal plesso brachiale, attraverso il quale può essere seguito fino a tutti i nervi spinali che compongono questo plesso, specialmente al VII nervo cervicale e I dorsale scorre anzi tutto dietro il n. mediano nel solco bicipitale interno del braccio; quasi nel mezzo dello stesso passa dietro del legamento intermuscolare interno, ed arriva, seguendo questo, dietro il condilo interno dell' omero: tra questo e l' olecrano dell' ulna, passando cioè tra le due teste del muscolo flessore ulnare del carpo che sorgono da questi punti ossei, si dispone sopra la faccia interna di questo muscolo, seguendola verso la mano; — e vi entra scorrendo sulla parte radiale del tendine del m. flessore carpo-ulnare e dell'osso pisiforme congiunto a questo tendine, più superficialmente però che non il leg. carpo-volare proprio.

Immediatamente sotto il suo passaggio dietro il condilo dell' omero egli dà un ramo al m. flessore ulnare del carpo, ed allo stesso luogo ordinariamente ne dà ancora un altro o più al m. flessore profondo comune delle dita.

Nella mano il n. ulnare trova, come si è detto, la sua divisione principale e tanto per i muscoli come per la pelle. Il ramo muscolare, che può essere riguardato come continuazione del tronco, si rivolge incontanente sotto l'osso pisiforme nella profondità della palma della mano, poichè egli attraversa l'origine del muscolo opponente del dito mignolo, e spesso anche quella dell'abduttore dello

stesso dito; e nel cavo della mano scorre allora trasversalmente sulla base delle ossa del metacarpo, per terminare nella porzione ulnare del flessore breve del pollice. In questo modo egli dispensa i seguenti rami muscolari:

1) un ramo il quale penetra tra il muscolo abduttore del dito mignolo (incluso il così detto *m. flessore breve del dito mignolo*) ed il m. opponente dello stesso dito, e subito n' è diviso in due rami, di cui ognuno appartiene ad uno dei suddetti muscoli. Ambedue talvolta sorgono separati dal tronco del n. ulnare.

2) e 3) in ciascuno dei due spazi interossei del metacarpo vicini al margine ulnare della mano, dà un ramo, il quale dispensa alla sua volta un ramo alla base delle ossa del metacarpo pel m. interosseo esterno, poscia un altro nel mezzo del ventre dell'interosseo interno, e finalmente entra nel mezzo della faccia dorsale del muscolo lombricale che giace nello stesso interstizio;

4) dopo che il nervo ulnare, seguendo il suo corso sulla base delle ossa del metacarpo, è penetrato tra il m. adduttore del pollice e la porzione ulnare del flessore breve del pollice verso la parte radiale della mano, dà un ramo ai m. interossei dello spazio interosseo tra il dito medio e l' indice, il quale relativamente alla sua divisione si comporta nello stesso modo come i rami di cui si è parlato sotto 2 e 3; ma non termina nel m. lombricale corrispondente;

5) nello stesso luogo un ramo va nella faccia dorsale del m. adduttore del pollice,

6) un ramo nei due ventri dell'abduttore dell'indice;

7) come si è detto di sopra, il ramo terminale del n. ulnare va nella porzione ulnare del m. flessore breve del pollice.

I rami cutanei del nervo ulnare appartengono tutti alla mano, essi sono un piccolo ramo palmare e rami digitali più grandi.

Il ramo palmare è un piccolo ramo incostante, il quale si distacca un poco al disopra del carpo, si divide nella piega cutanea tra la regione tenare ed ipotenare, e termina nel m. palmare breve. — La presenza di questo ramo sembra che escluda quella d'un ramo palmare del *n. mediano*, la quale appartiene allo stesso campo di diramazione e viceversa; qualche volta sembrano dividersi anche in questo campo, cosicchè p. es. dal nervo ulnare sorge il ramo pel *m. palmare breve*, e dal nervo mediano i rami cutanei. — Il ramo del muscolo palmare breve sembra anche una diramazione del *n. digitale volare ulnare* del dito piccolo.

I *rami digitali* vanno dal n. ulnare tanto alla parte dorsale che volare delle dita. — I dorsali (*n. digitali dorsali*) escono dal tronco del nervo ulnare fin dalla parte inferiore dell'avambraccio come un piccolo tronco comune; questo piccolo tronco (*ramo dorsale del n. ulnare*) corre tra il tendine del m. flessore carpo-ulnare

ed il capitolo dell'ulna verso la parte dorsale, e forma poscia la rete nervosa del dorso della mano, da cui hanno origine i nervi dorsali delle dita. — Dopo di avere dispensato i rami dorsali la continuazione del tronco del n. ulnaro viene indicata come *ramo volare* di questo, ed in esso si distinguono di nuovo due parti, una cioè superiore come terminazione del tronco e descritto come ramo muscolare, denominato *r. volare profondo*, ed il tronco comune dei nervi volari delle dita, il quale si distacca dal tronco prima che questo vada nel profondo della palma della mano; esso vien chiamato *r. volare superficiale;* vi è un *ramo digitale comune* pel dito annulare e pel mignolo, ed un *n. volare ulnare* pel dito mignolo e pel margine ulnare della palma della mano. (Vedi il prospetto dei nervi digitali alla fine di questo capitolo).

Deve sembrare sorprendente che il campo muscolare del n. ulnare e quello del n. mediano non abbiano confini ben determinati quanto quelli degli altri nervi del braccio, e che ciascuno di questi due nervi entri in certa maniera nel campo dell'altro, poichè il nervo ulnare fornisce eziandio dei rami al *m. flessore carpo-ulnare* ed al m. flessore profondo comune della dita; mentre per lo contrario il n. mediano fornisce pure dei rami anche ad una parte dell'eminenza tenare e a due m. lombricali, — come pure il *m. palmare breve* talvolta riceve il suo ramo da uno, tal altra dall'altro di questi due nervi. La composizione originaria di questi nervi è forse conforme alla natura dei campi di diramazione limitati, e l'anastomosi, che nella parte superiore del braccio li unisce tra loro, esige soltanto un siffatto reciproco scambio di fibre nervee, sicchè il r. del n. ulnare che va ad una parte dell' eminenza tenare ed ai due m. lombricali adiacenti viene condotto nel fascio del n. mediano e viceversa, i rami del n. mediano che vanno al m. flessore ulnare del carpo ed al flessore profondo comune delle dita dal n. mediano passano in quello del n. ulnare.

Nervo radiale.

Campo di diramazione:

Muscoli: tutti i muscoli estensori e supinatori, posti tanto sul braccio che sull'avambraccio.

Pelle: sulla parte dorsale dell'avambraccio o della mano.

Il n. radiale che viene dal plesso brachiale, attraverso il quale può essere seguito all' indietro fino al IV, V, VI e VII nervo cervicale, giace dapprima dietro il n. ulnare; poscia entra nello spazio tra la testa lunga del m. tricipite brachiale e l' omero al disotto del tondine del m. latissimo del dorso, ed in direzione obliqua scorre all'esterno lungo il margine d'origine del m. anconeo terzo, sulla faccia posteriore dell' omero. Sulla parte esterna del braccio esce poscia tra il m. anconeo terzo e l'anconeo secondo, ed in questo punto si pone subito alla faccia interna del m.

supinatore lungo, che si inserisce ivi; — tra questo (ed i vicini muscoli estensori radiali del carpo) ed il margine esterno del m. brachiale interno, arriva incontanente nella piegatura del gomito, onde portarsi, forando il m. supinatore breve, sulla faccia dorsale dell'avambraccio, dove egli trova la sua divisione terminale nello spazio tra lo strato superficialo e profondo degli estensori. Nella descrizione comune il ramo cutaneo che sorge nella piegatura del gomito, *r. superficiale*, vien considerato come continuazione del tronco, e la parte che va ai muscoli dorsali dell'avambraccio chiamasi *r. profondo.*

Prima di entrare tra le teste del m. tricipite il norvo radiale dà ad esse alcuni rami. Un ramo che si distacca molto più in alto dal tronco va nella superficie interna (ulnare) della testa lunga; — un secondo si divido pure nella superficie interna dolla torza testa; — ed un terzo va subito sotto il tendine del m. latissimo del dorso trasversalmente dietro l'omero nella seconda testa. Il *n. radiale*, mentre sta dietro l'omero, dispensa anche un ramo nella terza testa, ed un altro nella testa lunga, il quale, dispensando dei rami nella sostanza di questa, scende fino all'articolazione del gomito, e la sorpassa dietro il condilo esterno per terminaro nel m. anconeo quarto.

I muscoli supinatore lungo, 'estensore carpo-radiale lungo ed estensore carpo-radiale breve, che appartengono al gruppo dei muscoli estensori superficiali dell'avambraccio, ricevono i loro rami separati dal tronco del n. radiale, là dove questo giace tra il m. brachialo interno e l'origine dei muscoli suddetti. I rami in discorso entrano nella faccia interna o profonda dei muscoli cui appartengono in vicinanza dell'origine di questi. Nello stesso luogo dà molto spesso un altro piccolo ramo al m. brachiale interno.

Dalla continuazione del tronco, riguardata, per la diramazione del r. superficiale, come r. profondo, sorge quindi il resto dei rami muscolari nel modo seguonte:

prima dell'entrata del *r. profondo* nella sostanza del m. supinatore breve va già il ramo per questo muscolo per ponetrarvi dalla sua superficie esterna,

il r. profondo uscito al margine inferiore del m. supinatore breve dà egualmente un ramo che corre trasversalmente nel m. estensore comune delle dita e nell'estensore carpo ulnare, che appartengono al gruppo dei muscoli superficiali; poscia dividesi subito in quattro rami, ognuno dei quali appartiene ad uno dei muscoli dol gruppo profondo. Ordinariamente intanto i rami per i muscoli estensore dell'indice ed estensore lungo del pollice sono nella loro origine riuniti, e così egualmente quelli per i muscoli estensore brevo ed abduttore del pollice.

I rami cutanei del n. radiale sono: un n. cutaneo brachiale esterno, ed il ramo superficiale di cui si è parlato di sopra.

Il *n. cutaneo brachiale esterno* sorge nol punto ove il tronco del nervo radialo esce alla superficie esterna del braccio, e da qui corre in basso dando rami alla pello dolla parte posteriore del braccio, sul lato d'estensione dell'articolazione del gomito sulla parte dorsale dell'avambraccio ove si divide come *n. cutaneo posteriore dell'avambraccio* fino al carpo.

Il *r. superficiale* dopo la sua origine nell'articolazione del gomito, corre in giù lungo il m. supinatore lungo, da cui è coperto, e ad una certa distanza dal carpo va tra il tendine dol supinatore lungo ed il radio, alla parto dorsale per partecipare alla formazione della rete nervosa del dorso della mano. (Vedi il prospetto dei nervi digitali alla fine di questo capitolo).

Nervi cutanei puri.

Tutta la pelle dol braccio e della mano, ad eccezione della parte interna del braccio e della ulnare dell' avambraccio, è provveduta dai r. cutanei dei *nervi brachiali misti* descritti nei paragrafi precedenti. I due tratti cutanei, ora accennati, sono muniti di puri nervi cutanei particolari, cioè il *n. cutaneo interno minore* ed il *n. cutaneo interno maggiore*, che hanno origine nella cavità ascellare dal *plesso brachiale*, ed attraverso il quale ponno essere seguiti all'indietro fino al VII nervo cervicale ed al I toracico.

Il *n. cutaneo brachiale interno minore* va dalla cavità ascellare verso la pelle della superficie interna del braccio e si prolunga fino all' articolazione del cubito. Un ramo di esso forma un'anastomosi con un ramo del nervo intercostale II o III, dalla quale sorge un ramo che discende un po' più in dietro lungo il braccio. Questo ramo, viene d'ordinario particolarmente descritto col nome di *n. cutaneo brachiale interno posteriore*.

Il *n. cutaneo brachiale interno maggiore* esce in vicinanza dell'articolazione del cubito e va alla pelle della parte ulnare e volare dell'avambraccio ove si distende e giunge fino alla mano.

Prospetto generale dei nervi delle dita.

Ciascun dito riceve sulla parte ulnare e sulla radiale un ramo volare; ad ogni due dita da quella parte, ove l'un guarda l'altro, il ramo radiale dell' uno e l' ulnaro dell' altro formano un piccolo tronco originario comune (*n. digitale comune*). Secondo il numero degli interstizii ci sono quattro nervi *digitali comuni*, dei quali i tre primi, se si conta dalla parte radiale, provengono dal *n. mediano*, ed il quarto dal *r. volare* superficiale dol *n. ulnare*. Por la parte libera del pollice e dol dito mignolo esistono dei rami nervosi speciali.

Ciascun dito riceve inoltre sulla parte ulnare e sulla radiale anche un piccolo ramo dorsale, che si estende soltanto sopra la prima falange. Questi rami sorgono da un intreccio di nervi a larghe maglie, cioè dalla rete nervosa del dorso della mano, che è formata in comune dal r. dorsale del n. ulnare e dal r. superficiale del n. radiale; per altro si può con qualche certezza fissare la linea di confine tra la diramazione del *n. radiale* e quella del *n. ulnare* nella linea mediana del dito medio. I nervi delle dita s' aggruppano quindi secondo le origini loro nella maniera seguente:

Rami volari:

Rami	Nervo comune	Origine
n. radiale del pollice		N. mediano
n. ulnare del pollice n. radiale del dito indice	I N. comune delle dita	N. mediano
n. ulnare del dito indice n. radiale del dito medio	II N. comune delle dita	N. mediano
n. ulnare del dito medio n. radiale del dito annulare	III N. comune delle dita	N. mediano
n. ulnare del dito annulare n. radiale del dito mignolo	IV N. comune delle dita	N. ulnare
n. ulnare del dito mignolo		N. ulnare

Rami dorsali:

Rami	Origine
n. radiale del pollice n. ulnare del pollice n. radiale del dito indice n. ulnare del dito indice n. radiale del dito medio	N. radiale
n. ulnare del dito medio n. radiale del dito annulare n. ulnare del dito annulare n radiale del dito mignolo n. ulnare del dito mignolo	N. ulnare.

Nervi dell' estremità inferiore.

I nervi dell' estremità inferiore sorgono dalle anse mediante le qnali i rami anteriori del I nervo lombare fino al III nervo sacrale sono congiunti tra loro. Essi contengono pertanto tutti i nervi spinali dal II nervo lombare fino al secondo nervo sacrale, ed inoltre una parte del primo nervo lombare e del terzo nervo sacrale.

I rami che escono da queste anse, al pari di quelli dell' estremità superiore, concorrono anzitutto a formare un plesso

(*plesso lombo sacrale*), prima che giungano a risolversi ad uno ad uno, per recarsi con un decorso possibilmente diretto ai propri campi di diramazione. Se non che l'anello osseo formato dall'ischio e dal pube si oppone al corso diretto di questi nervi, si scorge perciò una pronta separazione dei nervi della gamba secondo i punti d'entrata possibili nella massa dell'estremità inferiore, poichè una parte penetra nella gamba *avanti* di questo anello, un'altra *traverso* di esso ed una terza di *dietro*. I nervi che passano dinanzi all'anello chiamansi con nome comune *n. crurale*, quelli che passano attraverso, *n. otturatorio*, o quelli che passano per di dietro e vanno alla gamba *n. ischiatico*.

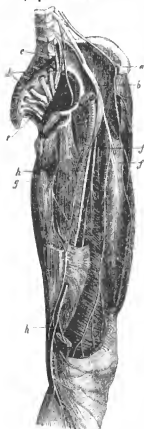



Fig. 266.

Comunemente il plesso lombo sacrale si divide in due parti, poichè si denota come *plesso lombare* quella parte da cui si diramano il n. crurale ed il n. otturatorio, — e come *plesso sacrale* o ischiatico quello che dà origine al n. ischiatico. Molti sogliono comprendere nel *plesso sacrale* anche il plesso descritto in altri luoghi come *plesso pudendo* i cui rami vanno al perineo. — Il limite tra il plesso lombare ed il sacrale si designa nel IV nervo lombare.

Circa al loro carattere i nervi dell'estremità inferiore sono tanto sensorii (per la pelle) quanto motori (pei muscoli); del resto non è possibile di stabilire quì una siffatta separazione dei singoli nervi secondo il loro carattere, come si è fatto per quelli dell'estremità superiore, perchè i tronchi nervosi sono delimitati meno pronunciatamente e, in parte almeno, formati soltanto da un fascetto di rami che comparisce in alcuni individui quale fascetto meno compatto, — nell'altro invece, mercè d'una forte congiunzione, s'avvicina sempre più ad assumere l'aspetto d'un cordone nervoso. Un nervo solo sorge con un carattere distinto dal plesso,

Fig. 266. Plesso lombo-sacrale *a*. n. cutaneo esterno del femore, *b*. n. crurale, *c*. n. otturatorio, *d*. plesso isciatico, *e*. plesso pudendo, *f*. rami cutanei del n. crurale (n. cutaneo anteriore del femore), *g*. ramo cutaneo del n. otturatore, che qui comparisce come n. cutaneo interno del femore, *h*. n. gran safeno.

vale a dire il *n. cutaneo femorale esterno* che è un puro nervo cutaneo appartenente al sistema del *n. crurale*. Tutti gli altri rami che vengono dal plesso devono essere indicati siccome *nervi di carattere misto*.

Circa poi alla distribuzione dei rami del plesso lombo sacrale il loro campo di diramazione si divide nelle sezioni seguenti, alle quali vanno rispettivamente i seguenti tronchi nervosi:

I. **Gruppi di muscoli:**
   ai flessori della coscia ed agli estensori della gamba si reca,
      il n. crurale;
   agli adduttori della coscia,
      il n. otturatorio;
   ai muscoli posteriori e laterali della pelvi,
      i n. glutei;
   ai muscoli posteriori della coscia e della gamba ed ai muscoli della pianta del piede,
      il n. tibiale;
   ai muscoli anteriori della gamba ed a quelli del dorso del piede,
      il n. peroneo.

II. **Tratti cutanei:**
   alla faccia interna della coscia si recano:
      il n. safeno minore (dal n. crurale),
      il n. cutaneo dal n. otturatorio;
   alla faccia anteriore della coscia,
      il n. cutaneo anteriore del femore (dal n. crurale);
   alla faccia esterna della coscia,
      il n. cutaneo esterno del femore;
   alla faccia posteriore della coscia,
      i n. cutanei inferiori delle natiche
      il n. cutaneo posteriore del femore (dai n. glutei);
   alla faccia interna della gamba,
      il n. gran safeno (dal n. crurale) ed
      il n. surale grande (dal n. tibiale);
   alla faccia esterna ed alla posteriore della gamba,
      i n. cutanei crurali esterni (dal n. peroneo);
   alla pianta del piede,
      i n. cutanei plantari
      i n. digitali plantari (dal n. tibiale);
   al dorso del piede,
      il nervo dorsale esterno del piede (estremità del surale grande),
      il n. dorsale mediano del piede (dal n. peroneo),
      il n. dorsale interno del piede (estremità del n. gran safeno).

Le piccole deviazioni dallo schema generale suesposto sulla distribuzione dei rami del plesso lombo sacrale, saranno prese in considerazione nella descrizione particolare dei singoli rami.

Il gruppo dei rotatori della gamba, non compreso nel suindicato prospetto, non riceve alcun nervo speciale; ma le singole parti dello stesso sono racchiuse nella divisione nervosa dei gruppi maggiori in cui giacciono, cioè il m. sartorio negli estensori della gamba, il semitendinoso nei flessori ed il gracile negli adduttori della coscia.

Il n. isciatico non compreso in questo quadro, e dal quale pur si deduce ordinariamente un numero di rami non è già un nervo particolare, ma nasce soltanto dalla congiunzione del n. tibiale e del n. peronco (vedi le osservazioni sul n. peroneo). Non ostante il suo nome può essere usato come nome collettivo per tutti i nervi che escono per l'incisura ischiatica maggiore.

A. Nervi anteriori della gamba.

(Sistema del n. crurale).

Campo di diramazione:

Muscoli: I flessori della coscia (*m. psoas, iliaco e pettineo*), — gli estensori della gamba (*m. retto del femore, crurale, vasto esterno e vasto interno*) — ed il muscolo *sartorio*.

Pelle: alla parte esterna, anteriore ed interna della coscia, — ed alla parte interna della gamba e del dorso del piede.

Il *n. crurale* sorge dal II, III e IV nervo lombare. Giunge, dopo di aver riunito le sue radici, attraversando obliquamente dietro il muscolo *psoas*, nel solco tra il *m. psoas* e *l'iliaco*, in cui vien coperto dalla fascia iliaca; dopo un breve corso in questo solco giunge sotto il legamento del Poupart, dove si sfiocca subito nei suoi rami terminali. Durante il suo corso nella cavità del tronco manda i rami al m. psoas, all'iliaco ed alla pelle della faccia esterna della coscia.

Nel muscolo psoas entra un numero di piccoli rami, i quali si diramano principalmente dal terzo nervo lombare, prima che esso si unisca col quarto dell' istesso nome, ed andando direttamente all'innanzi ed all'esterno, s' immettono nel m. psoas.

I rami che vanno al m. iliaco sono molte diramazioni sottili, le quali partono dal n. crurale prima ch'egli esca al margine esterno del muscolo psoas, e poscia scorrono all'esterno, sulla faccia interna (libera) del muscolo iliaco, per ramificarsi finalmente in esso.

Dopo la sua uscita sotto il legamento di Poupart il n. crurale si dirama, in relazione alla sua divisione nei muscoli, in quattro

direzioni principali. Ognuna di queste viene rappresentata da un fascio di rami nervosi, oppure da un ramo semplice, almeno nel punto di divisione del n. crurale. Ognuno di questi rami (o fasci nervosi) scende coperto all'esterno dal m. retto del femore nel m. vasto esterno, in cui entra con molti piccoli rami; mentre passa a traverso il retto del femore, dà nella parte posteriore di questo un numero di rami; dei piccoli rami isolati vanno anche nella parte superiore esterna del m. crurale. — Il secondo ramo scende sulla faccia anteriore del m. crurale all'interno nel vasto interno, ed a poco a poco si dirama in questi due muscoli. — Il terzo ramo scorre in basso dietro il margine interno del m. sartorio, dà in diversi punti del suo corso dei rami a questo muscolo, e termina come ramo cutaneo (n. cutaneo interno del femore). — Il quarto ramo scende in direzione retta all' interno e termina nel mezzo del margine interno del m. pettineo.

I rami cutanei si staccano in gran parte presto dal tronco, vanno all'esterno però parte con esso, e parte con un corso speciale sotto il legamento del Poupart, ed allora non appena ne sono usciti prendono il loro corso superficiale; — solamente uno di essi, il n. safeno maggiore, va con i rami muscolari profondamente e comparisce poi al disotto del ginocchio alla superficie. I singoli rami cutanei presentano i seguenti rapporti.

Il *n. cutaneo esterno del femore* si separa ordinariamente molto sopra dal resto dei nervi che formano il sistema del *n. crurale*, per modo che spesso è descritto come un nervo speciale del plesso lombare, accanto al *n. crurale*. Egli sorge cioè dal plesso lombare propriamente dal II nervo lombare. Giunge con le altre parti del sistema del n. crurale dietro il *m. psoas* all' esterno uscendo al margine esterno di questo muscolo ed allora va trasversalmente sopra la faccia interna del m. iliaco alla spina anteriore superiore della cresta dell'ileo, ed allora propriamente all'interno della stessa sotto l'arteria circonflessa iliaca interna ed il leg. di Poupart va esternamente alla pelle. Se non che decorre talvolta in tutto o in parte col tronco principale del *n. crurale*, e soltanto dopo il punto di uscita di questo nervo sotto il leg. di Poupart si dirige al suo campo di diramazione, seguendo allora il corso dell' art. circonflessa iliaca esterna verso la spina superiore anteriore della cresta dell'ileo. — Dalla spina anteriore superiore si divide allora all'insotto in molti rami nella pelle di tutta la faccia esterna della coscia.

Il *n. cutaneo femorale anteriore* è un forte fascetto di nervi, il quale subito dopo l'uscita del n. crurale sotto il leg. del Poupart va alla pelle della faccia anteriore del femore, ove si distribuisce divergendo in sotto fino al ginocchio. Ordinariamente questo fascio è separato dagli altri nervi già dentro la cavità del bacino, e vi è unito soltanto lassamente alla sua uscita sotto il leg. del Poupart.

— Un ramo del n. cutaneo femorale anteriore, che di solito si distacca presto, è il *n. inguinale*, il quale per lo più sorge vicino al plesso lombare, e propriamente come il n. cutaneo esterno del femore, dal II nervo lombare. Forando il m. psoas, questo ramo giunge sulla faccia anteriore di questo muscolo, seguendola fino al leg. del Poupart, sotto di cui esce sopra l'art. circonflessa dell'ileo alla pelle della regione inguinale per distribuirsi in essa. Il suo campo di diramazione confina pertanto anzi tutto con quello del nervo più basso della parete addominale (n. ileo ipogastrico); ondechè si trova pur di sovente, che una parte del n. ileo ipogastrico, vale a dire quella che spesse volte ha un decorso indipendente come nervo ileo inguinale, vi è unita in tutto od in parte. In questo caso poi si distacca alla parete anteriore dell'addome un piccolo ramo dal n. inguinale, il quale penetra nel canale inguinale, si porta all'esterno in compagnia del cordone spermatico e si distribuisce nel campo anteriore di diramazione del n. ileo ipogastrico (*n. spermatico esterno*).

Il *n. cutaneo interno del femore* o *safeno minore* è il nervo per la pelle della faccia interna della coscia; sorge sotto il leg. del Poupart dal n. crurale, segue per un tratto il margine interno del m. sartorio, dove spesso sorge come un tronco per una parte dei nervi di questo muscolo. Circa alla metà della lunghezza della coscia esce attraverso la fascia e si dirama nel campo principale cutaneo sopra indicato. Ordinariamente si unisce col r. cutaneo del n. otturatorio appartenente allo stesso campo, da cui non di rado è supplito.

Il *n. safeno maggiore* si dirama dal tronco del n. crurale al disotto del leg. del Poupart, nel punto dove il nervo si divide nei suoi rami muscolari, allora egli giace vicino all'art. crurale, e va prima con questa, indi con un suo ramo, art. superficiale del ginocchio, in basso nel solco tra gli estensori della gamba e gli adduttori della coscia. Passando l'articolazione del ginocchio in questa direzione, appare poscia superficialmente nel margine inferiore sul punto di ripiegamento del m. sartorio, e sotto la pelle della gamba corre colla vena safena sul dorso del piede, dove termina come *nervo dorsale interno del piede* nella rete nervosa del dorso del piede, dopo di aver dato qualche ramo ancora al dorso del piede, specialmente al suo margine interno. Nel suo decorso sulla gamba dispensa un numero di rami alla pelle (*n. cutanei interni della gamba*).

Nell'esposizione surriferita dei rami, che appartengono al sistema del n. crurale, vi sono parecchie deviazioni dal modo ordinario di comprenderlo e di rappresentarlo; le quali debbono essere necessariamente notate pel motivo che, secondo il modo comune di comprendere, più rapporti, i quali si manifestano solo in *diversi* individui e si escludono reciprocamente, vengono descritti come esistenti l'uno *dappresso* all'altro, ovvero si è de-

scritto ciò che non è essenziale. Per quest' ultimo riguardo è duopo notare: 1) che il nervo cutaneo esterno del femore ed il n. inguinale stante alla loro origine molto alta vengono ordinariamente rappresentati (in senso stretto), insieme al n. crurale, come rami speciali del plesso lombare; 2) che il suindicato n. cutaneo anteriore del femore vien detto nella descrizione ordinaria *n. cutaneo anteriore interno del femore* e viene indicato poi come *n. cutaneo anteriore medio del femore* un ramo di questo nervo (o piuttosto di questo fascetto di rami nervosi), che giunge alla pelle perforando più o meno in alto ovvero in basso il m. sartorio. Però siccome questa maniera di decorrere è incostante quanto di poco rilievo, così non merita di essere presa in considerazione, e 3) che il nervo, il quale di sopra fu detto nervo cutaneo femorale esterno viene chiamato ordinariamente *n. cutaneo femorale anteriore esterno*; — denominazione questa che tiene dietro bensì alle due consuete di già addotte, ma viene sostituita dall'altra più semplice, scelta a motivo di maggiore chiarezza. — La differenza principale si trova nel modo di considerare il *n. inguinale*. Si descrive comunemente un n. ileo ipogastrico, il cui ramo finale arriva alla pelle lungo il cordone seminale, ed un *n. genito crurale*, di cui un ramo (*n. spermatico esterno*) giunge pel pari alla pelle camminando lungo il cordone seminale, mentre l'altro ramo descritto pure come nervo inguinale (*n. lombo inguinale*) entra nella pelle della regione inguinale; tutti questi nervi poi vengono descritti come esistenti l'un *presso* dell'altro. Il campo di diramazione pel ramo cutaneo anteriore (r. cutaneo anteriore) del n. ileo ipogastrico è per le leggi di diramazione dei nervi della parete addominale anche campo di diramazione del ramo finale del n. ileo ipogastrico, del n. ileo inguinale, e del n. spermatico esterno, che va alla pelle del monte di venere e delle parti sessuali esterne e giunge pure al m. cremastere. Quando il suddetto ramo si trova molto sviluppato, allora il n. ileo inguinale ed il n. spermatico esterno o mancano interamente ovvero sono resi molto sottili; ma se invece uno di questi due nervi si mostra assai pronunciato, non si lascia più allora vedere un r. cutaneo anteriore del nervo ileo ipogastrico, che abbia qualche importanza. Nello stesso rapporto stanno pure fra di loro il nervo ileo inguinale ed il nervo spermatico esterno, ond'è che dalla dipendenza reciproca di questi nervi circa alla loro grossezza risulta, che il n. ileo inguinale ed il n. spermatico esterno non sono che altre vie designate per tutto il r. cutaneo anteriore dell' ileo ipogastrico, ovvero per una parte di questo ramo. — Tanto nella presente nota quanto nel capitolo dei nervi della parete del torace si è seguito questo modo di considerare nella descrizione de' nervi rispettivi.

B. Nervi mediani della gamba.
(*N. otturatorio*).

Circolo di diramazione:

Muscoli: gli adduttori della coscia (m. adduttore lungo, breve, minore e maggiore) insieme ai muscoli otturatore esterno e gracile, i quali sono relativamente allo spazio (ed in parte funzionalmente) ad essi uniti, (e spesso anche il muscolo pettineo).

Pelle: alla faccia interna della coscia.

L'origine del nervo otturatorio può essere seguita fino al II, III e IV nervo lombare. Il tronco nervoso che deriva dall' unione delle radici, va sotto il margine interno del m. psoas, alla parete interna del piccolo bacino ed attraversando il canale otturatorio entra nel suo campo di diramazione. Ancora nell' interno del bacino verificasi già la scissione del nervo nei suoi elementi corrispondenti alle singole parti del suo campo di diramazione, poichè il ramo che va al m. otturatore esterno (*r. otturatorio*) si lascia scorgere come un cordone separato sottile alla circonferenza posteriore del nervo, e nel restante del tronco principale anche prima dell' entrata si può osservare una divisione in duo rami (*r. addut-tore anteriore e posteriore*). — Il nervo otturatore perciò non entra nel canale otturatore come un tutto, ma come un fascio che consta di tre parti. In questo canale queste tre parti si separano completamente ed entrano isolate ciascuna nel suo distretto di diramazione.

Il ramo adduttore è il primo a separarsi, e per la lacuna tra il leg. otturatorio posteriore ed otturatorio anteriore va nel ventre del muscolo otturatore esterno.

La separazione tra i rami *adduttore anteriore* ed *adduttore posteriore* diventa più distinta, ed il primo esce sul margine superiore del m. otturatore esterno, e l' ultimo tra la porzione superiore e media di questo muscolo, nel gruppo dei muscoli adduttori. I due rami vengono perciò separati dal frammettersi della porzione superiore (anteriore) del m. otturatore esterno.

Il *r. adduttore anteriore* scorre in giù sulla faccia anteriore del muscolo otturatore esterno e del m. adduttore breve, dove vien coperto dal m. pettineo e dall'adduttore lungo. In questa posizione si divide dando un ramo che va nella faccia anteriore del m. adduttore breve, uno che va nella faccia posteriore dell' adduttore lungo ed un altro nella faccia esterna (verso gli adduttori) del *m. gracile*. L'estremità di questo ramo esce quasi nella metà della lunghezza della coscia sul margine anteriore del m. gracile come nervo cutaneo.

Il *r. adduttore posteriore* coperto dal m. adduttore breve scorre in giù sulla faccia anteriore del m. piccolo e grande adduttore ed entra con le sue diramazioni in questi muscoli.

Il nervo pel m. pettineo, quando non è dato dal n. crurale, va come ramo dell'adduttore posteriore nel punto, ove questo è ancora coperto dal m. otturatore esterno, e forando questo muscolo giunge alla faccia posteriore del m. pettineo.

Il suo *ramo cutaneo* è l' estremità sopraindicata dal r. adduttore anteriore, la quale va alla pelle della faccia interna della coscia, e si congiunge col n. safeno minore, ovvero supplisce interamente quest' ultimo.

C. Nervi posteriori della gamba.
(Sistema del *n. ischiatico*).

I nervi posteriori della gamba che escono per l'incisura ischiatica, e che vengono chiamati col nome collettivo di *n. ischiatico*, si diramano dal IV e V nervo lombare e dal I, II e III nervo sacrale (*plesso sacrale o ischiatico*). Essi si diramano in generale ai muscoli ed alla pelle delle natiche, alla parte posteriore della coscia e di tutta la gamba. — Si dividono in tre sezioni principali, ognuna delle quali ha un determinato campo di diramazione, cioè i nervi glutei, il nervo tibiale ed il n. peroneo.

1) Nervi glutei.

Campo di diramazione:

Muscoli: m. piriforme, m. glutei, m. tensore della fascia lata.
Pelle: allo natiche ed alla faccia posteriore della coscia.

I n. glutei sono un fascetto di rami il quale si diparte dalla parto posteriore del plesso ischiatico. Le radici di questo fascetto sorgono fin dal IV e V nervo lombare, e seguono il I e II sacrale. I nervi che appartengono al fascetto lasciano il bacino passando per l'incisura ischiatica maggiore, ad eccezione però del ramo, che servo al m. piriforme, il quale va all' accennato muscolo, mentre si trova tuttavia nel bacino. Questo fascetto mentre esce vien diviso in due parti dal *m. piriforme* in una parte superiore (*n. gluteo superiore*), che esce al di *sopra* del m. piriforme, ed in un inferiore (*n. gluteo inferiore*), che esce al *disotto* del muscolo stesso.

Il *n. gluteo superiore* entra nel m. gluteo medio o nel m. gluteo minimo e termina in un ramo, che continua fra questi due muscoli e va al m. tensore della fascia lata.

Il *n. gluteo inferiore,* per quanto è nervo muscolare, termina tutto nel m. grande gluteo.

I rami cutanei proprii del fascetto dei nervi glutei escono tutti sotto il m. piriforme e quindi in compagnia del n. gluteo inferiore, per cui vengono anche considerati como rami di questo. Dessi sono i *n. cutanei inferiori delle natiche* ed il *n. cutaneo posteriore del femore.*

Il *n. cutaneo posteriore del femore* comparisce sotto il margine inferiore del n. grande gluteo e decorrendo pressochè nella linea mediana della faccia posteriore del femore discende fino al poplite.

I *n. cutanei inferiori* delle natiche compariscono nello stesso punto; se non che si rivolgono all'insù portandosi sulla superficie esterna del n. grande gluteo e si diramano nella pelle delle natiche.

I n. cutanei superiori delle natiche sono rami posteriori dei nervi lombari, ed i n. cutanei posteriori delle natiche sono rami posteriori dei nervi sacrali. (Vedi nervi della parete del tronco).

2) Nervo tibiale.

Campo di diramazione:

Muscoli: i rotatori della coscia (otturatore interno coi gemelli e col quadrato del femore), i flessori della gamba, i flessori (plantari) del piedo e delle dita, — i muscoli della pianta del piede.

Pelle: alla parte posterioro della gamba, alla pianta del piede ed al margino esterno del dorso del piede.

Fig. 267.

Esso deriva da tutto il plesso sacrale, dalla cui parte anteriore si dirama, ed abbandona il bacino passando per l' incisura ischiatica maggiore *sotto* il m. piriforme. Il suo decorso ulteriore è nella parte posteriore della coscia e della gamba, e sotto il malleolo interno, per dove entra nella pianta del piede.

Nella *coscia* è situata più profondamente del gruppo dei flessori e più superficialmente dei due rotatori, m. otturatore interno coi gemelli e col m. quadrato del femore, coi quali s'incrocia nel suo decorso. La sua uscita dal bacino essendo all' esterno della tuberosità ischiatica e la sua giacitura nella parte inferiore della coscia nel mezzo del poplite, viene sorpassato a guisa di ponte ed in gran parto del suo corso lungo il femore trovasi coperto dalla testa lunga del m. bicipite del femore. I suoi rami muscolari si recano al muscolo otturatore interno coi m. gemelli, al m. quadrato, al m. semimembranoso, al semitendinoso ed alla testa lunga del m. bicipite. (La testa corta del m. bicipite riceve il suo ramo dal n. peroneo).

Dal *n. tibiale* si distaccano fin da che si trova ancora nella incisura ischiatica maggiore, anzitutto due piccoli rami, dei quali uno giunge al punto ove si piega il m. otturatore interno, e di qui corre sulla faccia interna di questo muscolo, rivolta verso la cavità del bacino, all'innanzi, per ivi distribuirsi; — l'altro va sotto il margine superiore dei m. gemelli e coperto da questi scorre in giù per terminare nel m. quadrato.

Nel corso del n. tibialo sul m. quadrato si diramano molti fini e lunghi rami, i quali penetrano nel m. bicipite (capo lungo), nel semimembranoso

Fig. 267. Il *n. tibiale* scoperto mercè l' allontanamento dei muscoli del polpaccio della gamba. *a.* n. peroneo, *b.* n. fibulare comunicante, *c* *n. tibiale*, *d.* rami gastrocnemici che entrano nelle teste dei muscoli gastrocnemii, *e.* arco tendineo originario del m. soleo, *f.* r. calcanei del n. tibiale.

e semitendinoso, quasi nel mezzo della lunghezza del suo ventre. Ognuno di questi muscoli riceve ordinariamente molte branche che hanno origine da diversi rami.

Alcune piccole branche dei nervi suindicati ovvero del tronco del *n. tibiale* entrano spesso anche nella faccia posteriore del m. grande adduttore.

Nella *gamba* il n. tibiale è posto tra i muscoli della polpa, ed i muscoli tipici della parte posteriore della gamba e prende questa giacitura, perciocchè opera il suo passaggio movendo dal poplite, dapprima tra le due teste del m. gastrocnemio, quindi sotto il m. plantare e l'arco tendineo d'origine del m. soleo. Dopo d'aver fornito di rami tutti i muscoli dei due gruppi (ad eccezione del m. peroneo breve), più superficialmente dei tendini che per la medesima strada giungono nella pianta del piede in compagnia di essi sotto il malleolo interno e coperto dall'arco tendineo d'origine del m. adduttore dell'alluce tra gli strati dei muscoli della pianta del piede.

I rami per i m. gastrocnemii e pel m. plantare si distaccano già nel poplite ed entrano nella faccia posteriore di questi muscoli vicino al poplite stesso.

Il ramo pel m. soleo si separa tra le due teste del m. gastrocnemio e sorpassando il muscolo plantare entra nella parte superiore della faccia esterna (posteriore) del suo muscolo.

Il ramo pel m. poplitoo si diparte dal n. tibiale sulla faccia posteriore di questo muscolo, e salendo entra, ripiegandosi intorno al margine del *m. popliteo* all'innanzi, nella faccia anteriore dello stesso muscolo.

I rami pel m. tibiale posteriore, flessore lungo comune delle dita e flessore lungo dell'alluce si staccano sotto la parte superiore del m. soleo e dopo un breve corso entrano dall'indietro quasi nel mezzo dei ventri di questi muscoli.

Anche prima di entrare nella *pianta del piede* il n. tibiale si divide in due rami (*plantare esterno ed interno*), i quali sono posti ai due lati del m. flessore breve comune delle dita, profondamente nella pianta del piede, danno rami a tutti i muscoli di essa ed alla sua pelle (*r. cutanei plantari*), e terminano come *r. digitali plantari*. Di questi due nervi il n. plantare esterno è analogo all'ulnare, ed il plantare interno al n. mediano tanto nella posizione che per significazione.

Il *n. plantare interno* termina cioè sotto la pelle, uscendo sotto forma di quattro nervi digitali al n. plantare interno dell'alluce ed ai nervi digitali comuni I—III. Posto tra il muscolo flessore comune breve delle dita e l'adduttore dell'alluce, dispensa a questi due muscoli dei rami e ne manda ancora uno al m. flessore breve dell'alluce, il quale nel suo principio è per lo più unito al nervo plantare interno dell'alluce.

Il *n. plantare esterno* al contrario con un forte ramo muscolare va profondamente (*r. profondo*) e con le sue parti rimanenti (r. superficiale) termina con due nervi digitali uno cioè del n. plantare esterno del dito piccolo e del IV n. digitale comune. Prima di questa divisione dà intanto un ramo alquanto forte, il quale, passando trasversalmente sulla testa della *caro quadrata del Silvio* e il calcagno, entra nella testa del m. abduttore del dito piccolo; la *caro quadrata* riceve i suoi nervi dallo stesso ramo. — Il n. profondo dopo di aver dato un piccolo ramo al n. flessore del dito piccolo penetra tra il muscolo adduttore dell'alluce ed il metatarso, ove ad un tempo si divide in un numero di branche, delle quali una entra nel muscolo adduttore breve, mentre le altre si distribuiscono ai muscoli interossei.

I rami cutanei del n. tibiale sono il *n. surale grande* i *r. calcanei interni* ed i *r. cutanei plantari* e *digitali plantari* testè nominati.

Il *n. surale grande* nasce nel poplite dal n. tibiale, e decorre, dapprima nascosto nel solco tra i due m. gastrocnemii, sotto il malleolo esterno giungendo al margine esterno del dorso del piede, dove come *n. dorsale esterno del piede* dà rami alla pelle del dorso del piede stesso, e prende parte alla formazione della rete nervosa del dorso del piede. Dietro il malleolo esterno dispensa ancora qualche ramo (*r. calcanei esterni*) alla pelle della faccia esterna del calcagno.

I *r. calcanei interni* si staccano dal tronco del n. tibiale dietro il malleolo interno e si diramano nella pelle alla parte interna del calcagno.

I *r. cutanei plantari* si diramano in maggior parte dal nervo plantare, e sono *interni* quelli che venendo dal n. plantare interno vanno alla parte interna del m. flessore comune breve delle dita nella pelle della pianta del piede, — ed *esterni* quelli che venendo dal n. plantare esterno, al margine esterno del muscolo suddetto, vanno alla pelle della pianta del piede.

I *r. digitali plantari* compariscono d'ambo i lati del m. flessore comune breve delle dita e vanno alla pelle della parte plantare delle dita. (Vedi l' esposizione generale in fine di questo capitolo).

Il *n. surale grande* ha un origine che varia moltissimo, imperciocchè un ramo del n. tibiale è anche qualche volta un ramo del n. peroneo. Il suo rapporto più ordinario si è di procedere da ambedue i detti nervi, avvegnachè quella porzione che deriva dal n. tibiale è il più delle volte la più grande. D'ordinario s' indicano allora le due radici come *r. comunicante tibiale* e *r. comunicante fibulare* e soltanto il tronco, che è un prodotto d' ambedue i rami nella parte inferiore della gamba, viene chiamato *n. surale grande* (safeno esterno).

3) Nervo peroneo.

Campo di diramazione:
Muscoli: capo breve del bicipite femorale; — estensori (flessori dorsali) del piede e delle dita, — muscoli peronei lungo e breve.
Pelle: la parte esterna della gamba e del dorso del piede.

Questo nervo, come il n. tibiale, sorge da tutto il plesso sacrale, in compagnia del quale esce dalla pelvi al disotto del m. piriforme passando per l'incisura ischiatica maggiore. Non di rado esso esce pure attraverso la massa del m. piriforme, che perciò perfora. In tutto il femore questo nervo decorre al lato esterno del n. tibiale ed il più delle volte è rinchiuso con questo nervo per un tratto più o meno lungo in una guaina comune. Nel poplite esce fuori alla superficie sulla testa esterna del m. gastrocnemio ed immediatamente sotto il capitolo del peroneo passa pel m. peroneo lungo alla parte anteriore della gamba, dove ha la sua diramazione principale.

Nella coscia dà solamente un ramo alla testa corta del m. bicipite, il quale si distacca nella parte superiore della coscia ed entra nella faccia interna del ventre del muscolo suddetto.

Sulla parte anteriore della gamba perfora anche la porzione superiore del m. estensore comune lungo delle dita e giunge in questo modo alla faccia esterna del m. tibiale anteriore, dove discende fino al dorso del piede giacendo sul leg. interosseo. Tutti i muscoli della parte anteriore della gamba e con essi il m. peroneo lungo ed il m. peroneo breve ricevono in un decorso siffatto i proprii rami.

Il ramo pel m. peroneo lungo si distacca egualmente dopo il passag-

Fig. 268.

Fig. 268 *a*. **nervo peroneo,** *b*. **tronco dei nervi cutanei esterni della gamba,** *c*. **nervo fibulare comunicante,** *d*. **nervo comunicante tibiale,** *e*. **nervo surale grande,** *f*. **continuazione del tronco del nervo peroneo,** *g*. **n. peroneo superficiale,** *h*. **n peroneo profondo.**

gio del *n. peroneo* attraverso questo muscolo, e scendendo in giù va nella faccia interna di esso.

Il ramo pel m. peroneo breve si distacca nello stesso luogo, e coperto dal muscolo peroneo lungo entra nella faccia esterna del suo muscolo. In principio è ordinariamente congiunto col ramo superficiale, di cui faremo parola più tardi. (Vedi nervi cutanei).

Il ramo per l'estensore comune lungo delle dita si dirama pure dopo il passaggio del nervo per questo muscolo, e va all' ingiù nella faccia interna dello stesso.

Nello stesso luogo, od un po' più innanzi, si distacca un ramo il quale entra nella faccia anteriore del m. estensore lungo dell'alluce.

Al muscolo tibiale anteriore vanno dei rami di due specie, cioè: 1) un ramo il quale si distacca dal n. peroneo dopo che ha attraversato il muscolo peroneo lungo, forando allora il m. estensore comune lungo delle dita più superiormente che il tronco, entra nella parte superiore del m. tibiale anteriore; 2) molti rami i quali l' un dopo l' altro si staccano dal nervo peroneo, mentre questo giace sul lato esterno del m. tibiale anteriore.

Sul dorso del piede esso giace immediatamente sull'osso e somministra egualmente un ramo (*r. esterno*) che va alla faccia inferiore del m. estensore comune breve delle dita e del m. estensore breve dell'alluce e termina con un ramo cutaneo (*r. interno*).

I suoi rami cutanei sono i *n. cutanei esterni della gamba*, il *n. peroneo superficiale* ed il testè mentovato *ramo interno* della continuazione del tronco principale, il qual ultimo dopo d'aver fornito il n. peroneo superficiale porta il nome di *n. peroneo profondo.*

I *r. cutanei esterni della gamba* sorgono nel punto dove il nervo peroneo va sotto il capitolo della fibula e decorrono sotto la pelle diretti all'ingiù fino al malleolo; un ramo di questo fascetto nervoso comparisce sovente come una radice del *n. surale grande* ed è allora chiamato *r. comunicante fibulare.* (Vedi l'osservazione sul n. tibiale).

Il *n. peroneo superficiale* si diparte tra il m. peroneo lungo ed il m. estensore comune lungo delle dita, scorre scendendo all' ingiù sulla faccia esterna di quest' ultimo e del legamento intermuscolare e pressochè alla metà della lunghezza della gamba va alla superficie. Questo nervo attraversa intanto la fascia poco prima dell'articolazione del piede, e dispensando dei rami cutanei corre poscia in giù alla parte anteriore della gamba e del dorso del piede, e diventa la base della rete nervosa del dorso del piede.

Il *r. interno* del *n. peroneo profondo* decorre sul m. interosseo esterno tra il dito grande ed il secondo coperto dai tendini, che si portano al dito maggiore, e si scinde in un *r. dorsale esterno* del dito grosso, ed in un *r. dorsale interno* pel secondo dito senza prender parte alla formazione della rete suddetta.

Siccome il n. tibiale ed il n. peroneo ordinariamente durante il loro corso nella coscia si congiungono in una guaina comune, così si è creduto di stabilire un *n. ischiatico*, col qual nome si indica appunto quel grosso tronco nervoso, che viene per questa guisa a formarsi. Il n. tibiale ed il n. peroneo si riguardano allora come rami terminali del n. ischiatico. Però siccome la congiunzione suddetta del n. tibiale e del n. peroneo non è sempre costante, ne viene che l'ammettere un n. ischiatico non è abbastanza giustificabile; oltre di che ciò dà luogo eziandio ad inesattezze, dappoichè in tale ipotesi tanto i rami del n. tibiale, quanto quelli del n. peroneo, non si distinguerebbero relativamente alla loro origine. — La separazione dei due nervi è effettuata talvolta per il corso, come si è detto di sopra, non di raro diviso del n. peroneo, talvolta è effetto della facilità con cui ambedue ponno venire artificialmente divisi. La separazione può essere seguita facilmente fino ai fori intervertebrali (relativamente sacrali), ed allora si riconosce che il nervo tibiale vien formato dalla parte anteriore di ciascuna radice del plesso ischiatico, ed il peroneo egualmente dalla parte posteriore delle stesse. I nervi glutei si distaccano ancora in un modo speciale dalla parte posteriore del n. peroneo, ma nel plesso stesso sono ancora con questo sì strettamente congiunti, che difficilmente si separano, e perciò ponno quasi essere riguardati come rami del n. peroneo. È degno di nota che al n. peroneo arrivano delle grandi porzioni dei nervi lombari, ed al tibiale invece delle grandi porzioni dei n. sacrali. Il nervo peroneo perciò nella sua origine è più vicino al nervo crurale ed al n. otturatorio, i quali sono a preferenza nervi estensori.

Prospetto dei nervi delle dita del piede.

Ciascun dito del piede ha due nervi plantari e due dorsali (*n. digitali plantari* e *dorsali*), di cui l'uno è situato sempre alla parte interna, e l'altro all'esterno del dito (*n. digitale plantare* [*dorsale*] *interno* ed *esterno*).

I nervi plantari sono i rami finali del *n. plantare interno* e del *n. plantare esterno* del *n. tibiale;* il limite tra il campo dell'uno e quello dell'altro di questi due nervi si trova nel mezzo del quarto dito, come anche nella mano il limite tra i rami digitali del *n. mediano* e quelli del *n. ulnare* cade nel mezzo del quarto dito. — I nervi digitali plantari sono, come i nervi digitali palmari, in numero di sei, cioè un *n. plantare interno dell'alluce*, un *n. plantare esterno del dito piccolo* e quattro nervi *digitali comuni*, ciascuno dei quali appartiene ad un interstizio interosseo, e si divide in due rami per i due lati che si guardano delle due dita vicine. — I rami digitali che hanno origine dal n. plantare interno escono tra il m. flessore comune breve della dita del piede ed i muscoli dell'eminenza tenare del dito grosso sotto la pelle; il n. plantare interno dell'alluce scorre allora in direzione obliqua sui muscoli dell'eminenza tenare dell'alluce (m. abduttore e

m. flessore breve dell'alluce) al margine plantare interno del dito grosso; i tre primi nervi digitali comuni vanno negl'interstizi corrispondenti più superficialmente dei tendini del m. flessore comune breve delle dita. I nervi digitali che hanno origine dal *n. plantare esterno* arrivano alla pelle tra il m. flessore comune breve delle dita e l'eminenza ipotenare. Il *n. plantare esterno del dito piccolo* va al margine plantare esterno del piccolo dito passando sopra trasversalmente al m. flessore breve del piccolo dito; il IV nervo *digitale comune* entra direttamente nel suo interstizio, ed ordinariamente forma un' anastomosi col III nervo *digitale comune*.

I nervi dorsali, eccettuati il *n. dorsale esterno dell'alluce* od il *n. dorsale interno del II dito*, che sono i rami finali del *n. peroneo profondo*, derivano tutti dalla *rete nervosa del dorso del piede*. Alla formazione di questa rete concorrono: il *n. dorsale interno del piede* (terminazione del *n. safeno maggiore*), il *n. dorsale esterno del piede* (terminazione del *n. grande surale*) ed il *n. dorsale medio del piede* (terminazione del *n. peroneo superficiale*). — Non è sempre facile di riconoscere da quale di questi elementi abbia origine un dato nervo digitale, e nel caso in cui ciò si riconosce non si nota affatto un rapporto costante. Variabili nell' origine sono specialmente il *n. dorsale interno dell'alluce*, il quale ora si dirama dal *n. cutaneo interno del piede* ed ora dal *n. cutaneo mediano del piede*, ed il IV nervo digitale comune, il quale alla sua volta ha origine ora dal *n. cutaneo esterno del piede*, ora dal *n. cutaneo medio* del piede stesso. — Molto spesso fra questi nervi si ha il seguente rapporto facile a comprendersi: il *n. dorsale interno del piede* dà il nervo dorsale interno dell'alluce; il *dorsale esterno* dà il dorsale esterno del dito piccolo, — il *r. profondo del peroneo* dà il I nervo digitale comune dorsale, — il *n. cutaneo medio del piede* fornisce i tre altri nervi digitali dorsali comuni, mentre riceve dal nervo dorsale esterno del piede un appendice pel IV nervo digitale comune dorsale, e ne dispensa al contrario un'altra al *n. dorsale interno del piede* per la formazione del n. dorsale interno dell'alluce. Stante ciò il prospetto dei nervi digitali del piede è il seguente:

Rami plantari:		
n. interno dell'alluce		N. plantare interno
n. esterno dell'alluce n. interno del II dito	I n. digit. com.	N. plantare interno
n. esterno del II dito n. interno del III dito	II n. digit. com.	N. plantare interno
n. esterno del III dito n. interno del IV dito	III n. digit. com.	N. plantare interno
n. esterno del IV dito n. interno del V dito	IV n. digit. com.	N. plantare esterno.
n. esterno del V dito		N. plantare esterno.

Rami dorsali:

n. interno dell'alluce		n. cutaneo int. del piede (colla cooperazione del n. cutan. medio)
n. esterno dell'alluce n. interno del II dito	I n. digit. com.	R. profondo del n. peroneo
n. esterno del II dito n. interno del III dito	II n. digit. com.	N. cutaneo medio del piede
n. esterno del III dito n. interno del IV dito	III n. digit. com.	
n. esterno del IV dito n. interno del V dito	IV n. digit. com.	N. cutaneo medio del piede (colla cooperazione del n. cut. esterno).
n. cutaneo esterno del piede n. esterno del V dito		

Il ramo superficiale del nervo peroneo, che nella descrizione precedente è stato nominato n. cutaneo medio del piede, nella parte che sta sul dorso del piede, ordinariamente si divide ben presto nei due nervi digitali comuni II e III, i quali hanno origine solamente da lui; il primo di essi si anastomizza coll'estremità del n. safeno, e l'altro con quella del n. surale. Comunemente non si descrive punto l'estremità del safeno, — il ramo del nervo peroneo superficiale, che diventa Il nervo digitale comune, si denomina n. cutaneo interno del piede, — il ramo dello stesso nervo, che diventa III nervo digitale comune, s'indica come n. cutaneo medio del piede, — e l'estremità del nervo surale come n. cutaneo esterno del piede. — Questa descrizione e modo di denominazione deve condurre ad una confusione la quale vien diminuita dal prospetto dato di sopra.

SISTEMA NERVOSO SIMPATICO.

Secondo quanto si è già detto nello « sguardo generale sul sistema nervoso », la parte centrale del sistema nervoso del simpatico è formata dal così detto *gran simpatico*, il quale consta di una serie di gangli che stanno fra di loro direttamente congiunti, per cui da un lato diventa il punto d'origine delle diramazioni del sistema nervoso del simpatico, e dall'altro serve a mettere in comunicazione quest'ultimo col sistema nervoso animale. Volendo stabilire un *principio del gran simpatico* possiamo considerare come tale soltanto le comunicazioni dirette superiori di esso col sistema nervoso animale; cioè il ramo di congiunzione (n. simpatico-cervicale) del ganglio cervicale superiore col ganglio giugulare del n. vago e col ganglio petroso del glosso faringeo.

Il *numero dei ganglii* ond'è costituito il gran simpatico corrisponde in fatti a quello dei nervi della midolla spinale, poichè a ciascuno di questi corrisponde un ganglio con cui è unito a mezzo d'un ramo di congiunzione, che suolsi considerare come radice del simpatico procedente dal sistema nervoso animale. Le eccezioni sono soltanto le seguenti:

1) nella parte cervicale del gran simpatico non si trovano che tre ganglii, *ganglio cervicale superiore*, *medio* ed *inferiore*, nei quali entrano i rami di congiunzione dei nervi cervicali. Se si vuole intanto trascurare la questione sulla direzione del corso delle fibre nervose (nel senso fisiologico) e considerare come radici del *gran simpatico* tutte le sue congiunzioni colle parti originarie dei nervi animali, così per i gangli cervicali si annoverano fra i nervi cervicali, come origini per le loro radici, i tre nervi cerebrali posteriori appartenenti alle viscere della cavità addominale e toracica: cioè il *n. glosso-faringeo*, il *n. vago* con l'*accessorio* ed il *n. ipoglosso*. I rapporti delle radici dei gangli cervicali formansi secondo questo punto di vista nel modo seguente:

al ganglio cervicale superiore vanno:

a) una radice con due origini, delle quali una è nel ganglio giugulare del n. vago, e l'altra nel ganglio petroso del n. glosso-faringeo. — Questa radice è considerata d'ordinario come ramo del ganglio, e denominata perciò *n. giugulare*;

b) una radice la quale ha origine dal n. ipoglosso, dal punto di uscita di questo nervo dal foro condiloideo, e come seconda origine riceve un ramo del nervo sub-occipitale;

c) tre radici dai tre nervi cervicali superiori;

al ganglio cervicale medio vanno:

due radici dal IV e V nervo cervicale;

al ganglio cervicale inferiore vanno:

a) due radici dal VI e VII nervo cervicale;

b) una radice dal I nervo toracico.

Il ganglio corrispondente al *n. coccigeo* (*ganglio coccigeo*) è impari ed in lui si congiungono i *cordoni del gran simpatico* d'ambo i lati in un ganglio finale comune.

Oltre a queste variazioni spesso trovasi ancora che il numero delle vertebre e quello dei gangli non corrispondono tra loro, e ciò ha luogo perchè il numero di questi ultimi non è sempre costante, e spesso è minore di quello delle vertebre; spessissimo infatti si trovano soltanto dieci gangli toracici e quattro lombari.

Tutti i gangli sono piccoli corpi fusiformi della lunghezza di circa 2'''; il loro asso longitudinale si trova nella direzione del gran simpatico, e si trovano all'altezza del leg. intervertebrale che si riscontra fra ogni due vertebre. I soli gangli cervicali si distinguono per la grandezza ed in parte anche perchè si allontanano dalla forma comune, poichè il ganglio cervicale superiore è fusiforme e lungo quasi un pollice, e gli altri gangli cervicali sono irregolarmente rotondi e piatti con un diametro di molte linee. I gangli ricevono la loro denominazione dalla regione ove si trovano o dall'indicazione del numero della vertebra sotto cui giacciono, ond'è che i loro nomi sono gli stessi dei nervi colle radici dei quali stanno congiunti p. es., *ganglio toracico terzo*, *lombare secondo*, ecc. Ne fanno eccezione soltanto i gangli cervicali che vengono indicati coi nomi sopra accennati.

I *cordoni di congiunzione* tra i gangli per lo più sono semplici, qualche volta però doppii. Questo rapporto si presenta ordinariamente fra il *ganglio cervicale medio e l'inferiore*, dove i due cordoni di congiunzione sono posti in modo che abbracciano l'arteria succlavia, poichè uno, il più corto, la traversa posteriormente, e l'altro, il più lungo (detto anche *ansa succlaviale*) anteriormente.

I gangli delle regioni toracica, lombare e sacrale oltre a questi cordoni perpendicolari sono congiunti coi gangli corrispondenti dell'altro lato a mezzo di rami trasversali situati immediatamente sui corpi delle vertebre, perlocchè i gran simpatici d'ambedue i lati acquistano presso a poco i caratteri d'un plesso impari.

La giacitura esatta delle singole parti del gran simpatico è la seguente:

il *ganglio cervicale superiore* giace all'altezza della II e III vertebra cervicale dinanzi al m. retto anteriore maggiore del capo. È fusiforme ed abbastanza grande dappoichè la sua lunghezza misura da 1—2″;

il *ganglio cervicale medio* giace all'altezza dell'ultima vertebra cervicale al di sopra dell' art. succlavia, ed all' origine dell' art. tiroidea, ed ha una forma piatta e triangolare;

il *ganglio cervicale inferiore* giace all' altezza del limite tra la settima vertebra cervicale e la prima toracica, al disotto dell'art. succlavia dove nasce l'art. vertebrale;

i *gangli toracici* si trovano sui capitoli delle coste, ovvero in mezzo a questi ai lati dei corpi delle vertebre;

i *gangli lombari* giacciono sui corpi delle vortebre, oppure sui legamenti intervertebrali al margine interno del m. psoas, ed i loro rami di congiunzione coi nervi lombari, perforano la sostanza di questo muscolo;

i *gangli sacrali* giacciono alla periferia interna dei fori sacrali anteriori;

il *ganglio coccigeo* giace sulla faccia anteriore del coccige.

Nella posizione del gran simpatico presso i corpi delle vertebre, come venne qui sopra generalmente indicata, non si trova pertanto altra eccezione importante se non nella giacitura della sua parte lombare che viene determinata dalla presenza del m. psoas.

Rami del gran simpatico.

I rami che escono dal gran simpatico sono in parte rami che appartengono alle pareti dei vasi, in parte rami che vanno agli organi della vita vegetativa quali nervi sensorii e motorii di detti organi; quei nervi, che di solito entrano in quantità considerevole nelle glandole vere, possono essere considerati soltanto siccome nervi dei vasi di queste glandole; poichè allo stato attuale delle nostre cognizioni non si potrebbe attribuire ad essi altro ufficio per la secrezione, che quello che possono esercitarvi mediante i vasi.

Siccome tutti questi rami decorrono continuamente in forma di plessi, per cui hanno il più delle volte questo nome, così, per maggiore chiarezza, si suole aggiungere il nome del vaso che accompagnano, o dell'organo da essi innervato.

Alcuni rami che vanno agli organi si staccano *direttamente* dal gran simpatico, altri invece vi arrivano, servendosi della *mediazione* dei vasi, imperciocchè decorrono agli organi, circondando i vasi sanguigni che vi si recano, nella quale circostanza non è a dubitare che le pareti dei vasi debbano pure in egual modo ricevere i propri rami dal simpatico.

I rami, che si dipartono dal gran simpatico, si dividono pertanto in quelli che vanno direttamente agli organi, ed in altri che, si attaccano ai vasi per camminare in loro compagnia, quasi nervi di essi, ovvero per recarsi con essi agli organi.

Il numero dei rami che vanno direttamente agli organi è insignificante e si limita ai seguenti, cioè:

a) ai rami, che partendo dal ganglio cervicale superioro vanno alla faringe onde formare, insieme ai rami faringei del vago, il plesso faringeo (*r. faringei del ganglio cervicale superiore*),

b) ai rami, che provenienti dallo stesso ganglio, si uniscono al ramo laringeo del vago per andare con questo alla laringo (*r. laringei del ganglio cervicale superiore*),

c) ai rami dei gangli toracici che si recano al plesso polmonare ed al plesso esofageo del n. vago (*r. polmonari ed esofagei del gran simpatico*).

I rami del gran simpatico che vanno direttamente agli organi sono quindi tutti quelli che presto o tardi si riuniscono coi rami del vago. Si potrebbe perciò ben anche contare fra questi un ramo del plesso ganglioforme del vago congiunto col *ganglio cervicale superiore*. Questo potrebbe essere intanto anche una radice del gran simpatico.

I rami, che vanno ai vasi, si portano primieramente dai gangli ai tronchi vascolari a loro più vicini, formano intorno di questi un plesso, in cui spesso presentansi molti e grossi gangli secondarii, e poscia si continuano ai rami de'vasi. In questo modo hanno luogo i plessi intorno alle carotidi, all'art. tiroidea inferioro, all'art. vertebrale, al principio dell'art. succlavia, all'aorta ed all'art. ipogastrica, i quali stanno tra loro in connessione di continuità, e formano in certo modo un punto centrale secondario per l'uscita dei nervi simpatici, e perciò si ponno designare come *plessi centrali*.

Diventando ora il sistema arterioso atto alla diffusione dei rami del gran simpatico, la loro descrizione vuol essere naturalmente appoggiata anzitutto a quella del sistema arterioso, e conviene perciò in prima ricercare come abbiano origine i plessi centrali, e poscia in quel modo si comportino i rami che ne escono.

a) Plessi centrali.

Come base dei plessi centrali può essere riguardato il plesso che circonda l'aorta e la sua continuazione, cioè l'arteria sacrale media; e non solo si deve riguardare come tale, perchè come plesso dell'aorta è il punto di partenza dei plessi che scorrono insieme ai rami dell'aorta, ma anche perchè concorrono alla sua forma-

zione tutti i gangli del gran sinpatico. Noi chiamiamo questo plesso, **plesso aortico centrale.**

I *gangli cervicali* danno al plesso centrale aortico tre grossi rami, di cui ognuno sorge da un ganglio; essi sono i *nervi cardiaci* (*superiore*, *medio* ed *inferiore*) i quali vanno alla porzione ascendente ed all'arco dell'aorta; — i *gangli toracici*, specialmente i superiori, che danno dei rami brevi all'aorta toracica; — i *gangli toracici inferiori* i quali dispensano un grosso tronco (nervo splancnico), che ha una radice da ogni ganglio, e va alla parte più alta dell'aorta addominale; non di rado escono da uno o d'ambo i lati due di tali rami dai gangli toracici inferiori, i quali allora vengono distinti come *n. splancnico maggiore e minore*. Il primo è quello che sorge più in alto. I *gangli lombari* danno dei rami all'aorta addominale, i quali si estendono talvolta anche sull'art. sacrale media, ed i *gangli sacrali* danno de' rami all'arteria sacrale media.

Sebbene il plesso aortico centrale, composto dei suddetti elementi sia un tutto connesso, e come tale involga tutta l'aorta dalla sua origine fino al termine dell'arteria sacrale media, pure, guidati da diversi principii, si sono considerate e descritte le singole sue parti come plessi speciali, per cui distinguonsi:

1) Un *plesso cardiaco*, il principio cioè del plesso centrale aortico. Esso circonda la porzione ascendente e l'arco dell'aorta; è fortissimo alla parte posteriore dell'arco, là dove questo giace sulla trachea. I rami del gran simpatico, che lo formano, sono i *n. cardiaci*, di cui si è parlato di sopra, i quali ordinariamente sono tre, cioè: un *n. cardiaco superiore* o *lungo* proveniente dal ganglio cervicale superiore, — un *n. cardiaco medio* o *maggiore* dal ganglio cervicale medio, — ed un *n. cardiaco inferiore* o *minore* proveniente dal ganglio cervicale inferiore. Questi rami vanno in direzione retta *dietro* i grossi tronchi aortici al punto indicato dell'arco dell'aorta; i due primi intanto vanno alla parte posteriore della carotide (il superiore al disopra ed il medio al disotto dell' art. tiroidea inferiore) e l'ultimo alla parte posteriore dell'arteria *succlavia* (questo spesso va anche intorno alla faccia anteriore dell'art. succlavia). — Prima di raggiungere l'aorta, con dei rami che si anastomizzano, e dei quali qualcuno gira ancora sulla parte anteriore dell'arteria carotide e della tiroidea inferiore, formano tra loro un plesso a larghe maglie.

Al plesso così formato si aggiungono intanto ancora dei complementi molto significanti provenienti da altre parti, cioè dal *n. vago* e dal *n. ipoglosso*. Dal primo sono i *r. cardiaci superiori* che si distaccano a metà del collo ed i *r. cardiaci inferiori* che si dipartono nella parte superiore della cavità toracica, — dal *n. ipoglosso* si diparte il *r. cardiaco* del suo *r. discendente maggiore*. (Vedasi la descrizione di questi due nervi).

Qualche volta il *r. cardiaco medio* ed il *r. cardiaco inferiore* sono congiunti in un tronco, il quale allora vien detto *n. cardiaco crasso.* — Tal'altra volta esistono anche quattro *n. cardiaci*, di cui il terzo sorge dal cordone nervoso che congiunge il ganglio mediano con l'inferiore, ovvero da un ganglio accessorio ivi situato; questo ramo lo si distingue allora come nervo cardiaco inferiore, ed il quarto (secondo il conto fatto di sopra sarebbe il terzo) come *n. cardiaco piccolo o quarto.*

2) Il *plesso celiaco-mesenterico*, cioè un plesso più o meno fitto e fornito di molti gangli, il quale, posto nella parte anteriore dell'aorta, circonda le origini dell'art. celiaca e della mesenterica superiore. I rami del gran simpatico, che entrano in questo plesso, sono i nervi *splancnici* (maggiore e minore) che vengono dai gangli toracici inferiori, ed i rami dei gangli lombari superiori. Il nervo splancnico entra anche essenzialmente a formare il ***plesso soprarenale e renale*** che si dirama dal plesso celiaco mesenterico, per cui questi due plessi ponno almeno in parte essere annoverati fra i plessi centrali.

Ordinariamente questo plesso vien descritto come formato da due parti strettamente congiunte, poichè si considerano come plesso *celiaco o solare* la parte superiore che giace intorno all'arteria celiaca, e l'inferiore, ch'è posta intorno all'arteria mesenterica superiore, come plesso *mesenterico superiore.*

3) *Plesso ipogastrico medio o superiore;* è un plesso a lunghe maglie, il quale è situato nell'angolo di divisione dell'aorta ed al principio dell'arteria sacrale media, e vien formato dai rami dei gangli lombari inferiori.

4) *Plesso aortico toracico* viene poscia chiamata quella parte del plesso centrale aortico, situata tra il plesso cardiaco ed il plesso celiaco mesenterico; inoltre

5) ***plesso aortico addominale*** dicesi la parte del plesso centrale aortico, posta tra il plesso celiaco mesenterico ed il plesso ipogastrico medio, e

6) ***plesso sacrale medio*** è allora quello posto intorno all'artoria sacrale media, al disotto del plesso ipogastrico modio.

Siccome l'aorta è più corta del gran simpatico, così superiormente l'arteria carotide e la succlavia, ed in basso l'arteria ipogastrica si mettono in stretto rapporto col gran simpatico, onde ricevono rami direttamente da questo, i quali formano intorno ad esse dei plessi accessorii centrali. I loro rapporti circa all'origine sono tali che l'arteria carotide e la succlavia ricevono i loro plessi dai gangli cervicali, e l'arteria ipogastrica dai gangli sacrali. In questo modo hanno origine come plessi centrali, un ***plesso carotico***, uno ***succlavio*** ed un ***plesso ipogastrico laterale*** od ***inferiore.***

Il plesso centrale carotico è molto esteso e circonda l'art. carotide ed i suoi due rami principali con maglie larghe in certi punti,

e strette in altri. I rami del gran simpatico, che lo formano, vengono principalmente dal ganglio cervicale superiore, ed in parte anche dal ganglio cervicale medio. Giusta la sua disposizione ed in parte anche secondo la sua origine, il *plesso centrale carotico* si divide nelle seguenti singole parti:

1) *Plesso carotico interno* posto intorno alla carotide interna (o *cerebrale*). A formare questo plesso viene un ramo alquanto forte (*n. carotico*) dalla parte superiore del ganglio cervicale superiore, e si situa sulla parte interna della carotide cerebrale. La formazione del plesso comincia con la divisione di questo ramo alla base del cranio in due branche, di cui una più forte scorre alla parte esterna, l'altra più debole alla parte interna dell'arteria fino alla sua divisione nella cavità del cranio; unendosi questi due rami tra loro, mercè anastomosi molteplici, si forma il plesso. Nella cavità della terza curvatura dell'arteria (accanto alla sella turcica, e posta nel seno cavernoso) il plesso carotico interno ha una parte più spessa e più densa, la quale è in congiunzione anastomotica coi nervi posti in questo punto, accanto alla parte esterna della carotide, cioè col nervo oculomotorio, coll' abducente o col I ramo del n. trigemino. Questa parte del plesso carotico interno viene specialmente denominata *plesso cavernoso*.

2) *Plesso carotico esterno*, posto intorno all'art. carotide esterna. Alla formazione di questo plesso vanno molti rami (*nervi molli*) dal ganglio cervicale superiore nel punto di divisione della carotide comune, e circondano il tronco ed i rami della carotide esterna.

3) *Plesso carotico comune*, intorno all'art. carotide comune. Questo sorge egualmente dai suddetti *n. molli*, riceve però ancora dei piccoli rami dal ganglio cervicale medio. Siccome questo, da una parte sta in continuità col plesso carotico esterno, per la comune origine, così d'altra parte si continna sull'art. carotide interna, e quindi sta in congiunzione immediata col plesso carotico interno.

Talvolta i *n. molli* hanno origine anche con un tronco comune (*tronco dei nervi molli*) dal ganglio cervicale superiore. Nell'angolo di divisione della carotide trovasi spesso nel plesso centrale carotico un ingrossamento ganglionare del plesso (*ganglio intercarotideo*).

Il **plesso centrale succlavio** è formato da rami del ganglio cervicale inferiore, circonda, come plesso poco importante, l' arteria succlavia e si continua sui suoi rami. Queste continnazioni, come i plessi soprarenali e renali diramatisi dal plesso celiaco-mesenterico, stante l'immediata partecipazione dei rami del gran simpatico alla loro formazione, ponno essere annoverate fra i plessi centrali:

a) il *plesso tiroideo inferiore* intorno all'arteria tiroidea inferiore, nella cui formazione entrano anche rami del ganglio cervicale medio, ed

b) il *plesso vertebrale* intorno all'arteria vertebrale, il quale riceve ancora direttamente dei rami dal ganglio cervicale inferiore.

Il plesso centrale ipogastrico laterale od inferiore è un gran plesso, il quale circonda l'arteria ipogastrica ed i suoi rami, ed è specialmente significante alla parte interna della stessa. La base della sua formazione vien data dai rami dei gangli sacrali del gran simpatico; nella stessa vanno ancora un ramo diretto del III e IV nervo sacrale e le diramazioni laterali del plesso ipogastrico medio o inferiore.

Essendo il plesso centrale aortico il pnnto di partenza per i plessi che circondano i rami dall' aorta, e continuandosi esso su tutti questi rami, così si continna altresì sull' arteria carotide, sulla succlavia e sull'art. ipogastrica, su quest'ultima principalmente pel plesso ipogastrico medio. Egli sta quindi in continuità coi plessi centrali posti sulle arterie suddette. In questo modo tutti i plessi centrali vengono uniti in un tutto connesso, il quale fa da anello di congiunzione tra il gran simpatico ed i rami del sistema nervoso simpatico appartenenti agli organi ed ai vasi. Questo tutto lo si può denotare come **plesso centrale maggiore**, e sotto questo nome suolsi comprendere allora un plesso formato direttamente dal gran simpatico, il quale dal punto di divisione della carotide interna ed esterna si estende all'ingiù sulla tiroidea inferiore, sul principio dell' arteria succlavia e su tutta l'aorta fino alla diramazione dell' arteria ipogastrica, — e come parte di questo *plesso centrale grande* comprendonsi i singoli plessi centrali, che sono stati di sopra descritti.

b) Rami dei plessi centrali.

Dal *plesso centrale grande*, già descritto, escono primieramente i rami, parte dei quali appartengono ai vasi, parte agli organi della vita vegetativa, ovvero fanno ancora delle anastomosi col sistema nervoso animale. I rami di quest' ultima categoria non si dipartono immediatamente dal *plesso centrale grande*, ma decorrono coi vasi. In questo modo la forma di tutti i rami che escono dal plesso centrale è quella anzitutto di fili nervosi, che circondano a guisa di plesso i vasi, che diramansi da quelli avvolti dal plesso centrale grande.

Così questo plesso si continua su tutto il sistema vascolare arterioso come plesso involgente (*plesso de' rami o secondarii*). La conoscenza delle arterie fornisce perciò contemporaneamente quella dei plessi, e resta solo a notare come il nome delle singole parti di questi plessi dipenda da quello delle arterie su cui giacciono, così p. e. *plesso mammario, plesso mesenterico inferiore.*

Poichè le arterie, le quali entrano negli organi della vita vegetativa, non conducono solamente i loro nervi propri, da cui sono formati i plessi che le circondano, ma anche le fibre sensorie e motorie degli organi rispettivi; così le arterie, le quali si portano a tali organi, debbono mostrare i plessi più forti. Ed è perciò che questi plessi sono stati descritti a preferenza.

Dai diversi plessi, situati intorno allo arterie, escono allora i rami propri del n. simpatico, i quali propriamente sono di tre specie, cioè:

1) rami per le pareti dei vasi,
2) rami per gli organi della vita vegetativa, e
3) rami per le anastomosi con i tronchi nervosi della vita animale.

Relativamente alla disposizione dei rami di queste tre specie resta ancora da notare quanto segue:

I *rami per le pareti dei vasi* vanno immediatamente dal plesso involgente nella sostanza della parete del vaso, e questo vale naturalmente tanto per i plessi centrali che per la continuazione degli stessi sui rami arteriosi. Così la parete dell' aorta riceve i suoi rami dal plesso centrale aortico, e l'arteria mascellare esterna, dal plesso mascellare esterno, da una diramaziono del plesso carotico esterno, ecc. — Questa specie di rami non richiede una descrizione speciale.

I *rami per gli organi* o vanno coi vasi, che circondano più o meno strettamente a mo' di plesso, agli organi stessi senza presentarsi indipendenti, o mostrano qualche cosa di notevole nel loro modo di comportarsi, o finalmente, prima di entrare negli organi rispettivi, si uniscono coi nervi della vita animale, appartenenti agli stessi organi. Nel *primo modo*, p. es., i rami sensorii e motorii delle pareti intestinali entrano in queste solamente coi rami delle arterie intestinali, e tosto si separano dai vasi nelle pareti medesime, per terminare nella muscolare degli intestini e nella mucosa intestinale stessa. — Il *secondo modo di entrare* negli organi, quello cioè in cui i nervi della vita organica si sono precedentemente uniti con quelli della vita animale, si verifica alla sua volta in due modi, cioè, o dopo che si sono separati dai vasi in vicinanza degli organi rispettivi, si uniscono a modo di plesso ai nervi della vita animale, appartenenti agli organi medesimi, ed entrano insieme in quelli; ovvero si uniscono coi rami dei nervi della vita animale in un ganglio, il quale allora diventa un nuovo punto di partenza per i nervi degli organi corrispondenti. — La prima condiziono trovasi principalmente nei visceri, ed allora portano un nome misto come è misto il plesso, così ha luogo un *plesso faringeo* dalla congiunzione parziale del plesso faringeo ascendente, che circonda l'artoria dello stesso nome, coi rami faringei del vago e coi rami faringei del norvo glosso

faringeo. — La seconda condizione si presenta principalmente negli organi dei sensi ed anche in quelli della vita vegetativa; così p. es. il *ganglio sottomascellare* della glandola di questo nome, ha origine dalla confluenza dei rami del plesso mascellare esterno, del n. linguale (proveniente dal trigemino) e del n. facciale (corda del timpano).

I *rami per le anastomosi coi tronchi dei nervi della vita animale*, specialmente i nervi cranici, si dipartono dai plessi dei vasi spesso come lunghi rami, e nei punti in cui uno di questi rami si unisce al tronco nervoso della vita animale, questo nervo presenta ordinariamente un rigonfiamento ganglionare; così p. es. il n. abducente nel punto ove si unisce coi fili del plesso cavernoso mostra un ganglio plessiformo.

Ci resta ora solamente d'indicare brevemente i plessi dei rami, che escono dai plessi centrali, e le loro relazioni cogli organi o coi nervi della vita animale.

Dal plesso carotico interno hanno origine, come rami del plesso, i *n. molli della carotide cerebrale,* e sotto questo nome di nervi molli si comprendono i plessi molto sottili, i quali involgono ed accompagnano le ramificazioni dell'arteria carotide cerebrale, alla base del cervello. In tutto il campo del plesso carotideo interno e dei suoi plessi secondarii vi sono solo due punti che entrano in unione coi nervi della vita animale, cioè: 1) quella parte del plesso, la quale è posta all'interno del canale carotideo dell'osso petroso (*parte petrosa del plesso carotideo interno*), e 2) quella parte che fu già designata col nome di *plesso cavernoso.*

Dalla *parte petrosa sorgono: a*) molti ramoscelli (*nervi carotico timpanici*), i quali vanno nella cavità del timpano attraverso di fori speciali (*fori carotico timpanici*) e qui, insieme al ramo timpanico del n. glosso faringeo, formano il *plesso timpanico* (vedi nervi dell' organo dell' udito); ordinariamente si trova un nervo *carotideo timpanico inferiore* ed un altro *carotideo timpanico superiore*, — *b*) dalla parte petrosa medesima ha origine il *n. petroso profondo*, il quale va al ganglio sfeno palatino pel canale Vidiano (vedi n. trigemino).

Dal *plesso cavernoso* hanno origine: *a*) dei corti rami anastomotici pel nervo abducente, oculomotorio e I ramo del trigemino, e questi rami giacciono alla parte esterna dell'arteria carotide; — *b*) dei fili di congiunzione pel ganglio di Gasser, i quali parte giacciono sulla faccia superiore, parte sulla inferiore dello stesso; — *c*) altri fili anastomotici (radici) pei gangli ciliare e sfeno palatino. Il filo pel ganglio ciliare (*radice media del ganglio suddetto*) è pel solito unita insieme al I ramo del trigemino ed entra così nel ganglio come parte della radice lunga, talvolta però quello va isolato anche al ganglio stesso al di sotto della radice lunga. Il filo o i fili pel ganglio sfeno palatino pervengono alla parte in-

terna del n. abducente alla fessura orbitale superiore, e per questa poscia nella fossa sfeno palatina al ganglio.

Dal **plesso carotideo esterno**, come plessi secondarii corrispondenti alla divisione della carotide esterna, hanno luogo un *plesso tiroideo superiore*, uno *linguale*, un *mascellare esterno*, un *faringeo ascendente*, un altro *occipitale*, un *auricolare posteriore*, un *mascellare interno* ed uno *temporale*. Di questi plessi, la cui ulterioro divisione è data dalla conoscenza delle arterie cui appartengono e delle quali portano il nome, meritano particolare menzione: *a*) il *plesso mascellare esterno*, poichè una diramazione dello stesso, che va con l'arteria sottomentale, dispensa le radici simpatiche al *ganglio sottomascellare*; — *b*) il *plesso faringeo ascendente*, perchè congiunto coi rami faringei del vago e del glosso faringeo forma il plesso faringeo; e — *c*) il *plesso mascellare interno*, perchè una ramificazione dello stesso, la quale segue l'arteria meningea media, dà la radice simpatica pel ganglio otico. (Vedi n. trigemino, n. vago e glosso faringeo).

Dal **plesso succlavio**, il quale segue nelle sue diramazioni l'art. succlavia, hanno origine come plessi secondarii più importanti: *a*) il *plesso vertebrale*, che segue l'arteria vertebrale e le sue diramazioni, nel suo principio riceve ancora rami dal ganglio cervicale inferiore, e si anastomizza con i nervi cervicali nel canale trasversario; — *b*) il *plesso tiroideo inferiore* che riceve ancora in principio dei rami dal ganglio cervicale medio; o — *c*) il *plesso mammario interno*, il quale accompagna l'arteria dello stesso nome e le sue divisioni.

Dal **plesso cardiaco** hanno origine anzitutto: *a*) dei plessi secondarii per le divisioni del principio dell'aorta; queste sono le congiunzioni, di cui si è già parlato, col plesso carotideo comune, e col plesso succlavio d'ambo i lati, i quali possono ancora chiamarsi qui *plessi coronari del cuore, destro e sinistro;* essi scorrono insieme alle arterie omonime, e si dispensano parte alle pareti delle stesse, parte ai muscoli del cuore; — *b*) dei plessi per gli altri grossi tronchi vascolari, cioè per *l'arteria polmonare*, per le *vene polmonari* e per la *vena cava superiore*. Da questi, il plesso intorno all'arteria polmonare, unendosi col plesso tracheale del nervo vago, diventa *plesso polmonare anteriore* (vedi *n. vago*).

Dal **plesso celiaco mesenterico** si formano plessi secondarii per le arterie, che nascono dall'aorta addominale superiore, e con queste vanno agli organi. Così si ottiene: *a*) un *plesso frenico* o *diaframmatico*, il quale decorre coll'arteria frenica e dà dei rami allo stesso diaframma; — *b*) un *plesso renale*; *c*) — e un *plesso soprarenale*, ai quali pervengono anche direttamente de' rami dal *n. splancnico;* — *d*) un *plesso spermatico*, il quale sta in stretta connessione col plesso renale; — *e*) un *plesso celiaco*, che, corrispondentemente alle divisioni dell' *arteria celiaca* cui appartiene, si

divide esso pure in un *plesso epatico, plesso lienale* e *plesso coronario sinistro del ventricolo.* Da questi plessi tutti gli organi, i quali ricevono il loro sangue dall'art. celiaca, ricevono i loro nervi per le vie innanzi indicate dalla divisione delle arterie, cosicchè il fegato colla cistifellca e coi condotti biliari, la milza, il pancreas, il duodeno e lo stomaco, quest' ultimi da più parti, ricevono in questo modo i loro nervi. Conviene inoltre notare specialmente, che il plesso epatico, molto più significante nella *porta hepatis,* dispensa, come diramazione, anche un plesso alla *vena porta; — f)* finalmente un *plesso mesenterico superiore,* il quale decorre e si divide coll' arteria dello stesso nome, per modo che dallo stesso escono de'nervi per il pancreas e pel duodeno, per tutto l'intestino tenue e la parte laterale destra dell'intestino crasso.

Lo stomaco riceve i suoi nervi, proporzionatamente alla disposizione delle arterie che vi si portano, parte dal plesso *coronario sinistro del ventricolo,* parte dal *plesso epatico* e parte dal *plesso lienale;* in questo modo, i nervi che vanno al ventricolo formano intorno all'arteria coronaria del ventricolo e alla gastro epiploica due plessi, (*plesso gastrico anteriore* e *posteriore*) dai quali escono nuovamente de' rami alle due facce dello stomaco. Questi plessi vengono indicati col nome di *plessi coronari del ventricolo,* uno *superiore* e l' altro *inferiore.* Il *superiore* è quello alla cui formazione partecipano i due nervi *vaghi,* per passare di là sulle superficie dello stomaco (v. *n. vago*).

Dal **plesso aortico addominale** ha origine nn *plesso mesenterico inferiore,* il quale accompagnandosi coll'arteria dello stesso nome si dirama alla parte laterale sinistra dell' intestino crasso fino al retto.

Il **plesso ipogastrico medio o superiore** passa coi suoi rami sull'arteria iliaca comnne e sue diramazioni (*plesso iliaco comune*); non pertanto una gran parte di esso, il quale si divide in una porzione destra ed un'altra sinistra, passa direttamente nei due plessi *ipogastrici laterali.*

Dal **plesso ipogastrico laterale** od **inferiore** si diramano i nervi per gli organi del bacino e nel loro corso mostrano in generale la stessa disposizione, come i rami dell'arteria ipogastrica che vanno agli organi stessi, poichè gl'involgono a mo' di plessi ed entrano insieme negli organi; però essi non si mantengono così stretti ai vasi come ordinariamente avviene per gli altri nervi simpatici. In questo modo dal *plesso ipogastrico laterale* hanno origine: *a*) un *plesso emorroidale,* il quale si porta al retto coll'arteria *emorroidale media,* e nel retto stesso, per l'anastomosi di questa arteria con la *emorroidale superiore* si anastomizza coi rami del *plesso mesenterico inferiore;* questo plesso si unisce coi nervi emorroidali medii del III e IV nervo sacrale in un plesso comune; — *b*) un *plesso vescicale* il quale insieme all'arterie vescicali va porzione alla parte superiore e porzione alla parte inferiore della

vescica; — *c*) un *plesso prostatico* (nell'uomo), il quale è strettamente connesso colla porzione del *plesso vescicale* che si porta alla parte inferiore della vescica, e dispensa dei rami alla prostata, alle vescichette seminali ed ai vasi deferenti, — *d*) un *plesso uterino* (nella donna), il quale va all'utero, insieme all'arteria uterina e si prolunga sulla vagina; — il *plesso vaginale* appartenente alla vagina è una diramazione in parte del plesso uterino, ed in parte del plesso vescicale, egualmente che le arterie della vagina, le quali parte vengono dall'arteria uterina e parte dalle arterie vescicali inferiori; — *e*) un *plesso cavernoso*, il quale esce sotto l'arco del pube come diramazione del plesso vescicale e (nell'uomo) del plesso prostatico, seguendo la via indicata dalla vena dorsale del *pene* (*clitoride*), involge i vasi dorsali di questo e penetra coi suoi rami nei corpi cavernosi di esso (*pene* o *clitoride*).

Sembra che i filetti nervosi, provenienti dal III e IV nervo sacrale, vadino specialmente al plesso uterino ed al cavernoso.

LIBRO SECONDO

DEGLI APPARECCHI DELLA VITA VEGETATIVA

ESPOSIZIONE GENERALE.

Dagli apparati della vita vegetativa è sostenuto il ricambio della *materia del corpo* con quella del mondo esteriore.

È una proprietà dei corpi organici quella di non rimanersi giammai costanti nella loro composizione, ma di trovarsi invece in uno scambio continuo di materia. Ad ogni momento, in quasi tutte le parti del corpo, accade una decomposizione delle materie già esistenti, mentre poi se ne producono delle nuove; ed i fenomeni della vita hanno luogo nello stesso tempo che si effettuano siffatti mutamenti chimici e probabilmente, anzi in gran parte solamente, perchè questi si effettuano.

Le nuove combinazioni, destinate a servire ad un fenomeno vitale, possono soltanto verificarsi quando esiste del materiale por esse. La funzione d'una classe degli apparati della vita vegetativa, si è quella di appropriarsi dal mondo esteriore siffatta materia. Una seconda classe invece ha lo scopo di ottenere dalle sostanze che formano il corpo alcuni prodotti, i quali vengono ridonati al mondo esterioro. Taluni di questi prodotti contengono quelle nuove combinazioni chimiche che hanno avuto origine nel corso delle manifestazioni della vita, senza avere la proprietà di entrare nella composizione del corpo; la produzione di questi composti ha lo scopo puramente negativo di allontanarli dal corpo. Altri prodotti compiono per lo contrario altri ufficii ancora nell' organismo medesimo, ovvero servono alla riproduzione.

Gli organi della vita vegetativa si dividono pertanto in assorbenti ed in secretori. Tuttavolta negli apparati maggiori, composti di diversi organi, non è possibile una siffatta divisione; perciocchè in essi si trovano combinati organi d'ambe le specie.

Il sangue contiene la materia grezza che serve pei processi chimici che hanno luogo nel corpo. In questo liquido, la materia presa dal mondo esterioro vi esiste in una forma che la rende atta ad entrare nella composizione del corpo; ma in questo si contiene altresì la materia da cui si ottengono i prodotti degli organi secretori. In una circolazione continua entro un sistema di tubi rientrante in sè stesso (sistema vascolare), il sangue riceve le materie dal mondo esteriore o dal corpo, e rimanda materie al mondo

esteriore od al corpo. Il sistema vascolare, ed il sangue che vi è contenuto, formano pertanto il punto centrale fisiologico di tutti gli apparati della vita vegetativa, ond'è che, come negli organi dei sensi la base della struttura è una diramazione dei nervi, così, in quelli della vita vegetativa, una diramazione di vasi è la possibilità anatomica per ottenere una diffusione più larga che sia possibile della massa del sangue. — Tutti gli apparati della vita vegetativa sono costruiti in modo da avere una superficie più che possibile grande e libera, in cui questa diramazione dei vasi è disposta in modo, che il sangue in essi contenuto possa facilmente prendere del materiale che si trova sulla superficie libera, ovvero deporne del proprio.

Gli apparati della vita vegetativa sono pertanto i seguenti:

A) il sistema vascolare, come punto centrale anatomico di tutte le attività vegetative dell'organismo;

B) l'apparato che serve a prendere dal mondo esterno del materiale, cioè:

1) l'apparato della digestione, che riceve materie solide e liquide dal mondo esteriore, le riduce in tale stato che possano essere assorbite dal sangue, e le presenta al sistema vascolare perchè le riceva;

2) l'apparato respiratorio, in cui sono ricevute materie aeriformi dal mondo esterno, e vengono offerte al sangue perchè le assorba, sebbene nell'assorbimento avviene pure che si distacchino dal sangue delle materie aeriformi;

C) gli apparati escretori, cioè:

1) gli organi secretori dell'urina, che ridonano al mondo esteriore una classe dei prodotti di decomposizione dell'organismo vivente, e

2) gli organi sessuali, il cui prodotto serve alla produzione di nuovi individui della stessa specie.

SISTEMA VASCOLARE.

SISTEMA VASCOLARE IN GENERALE.

Idea del sistema vascolare.

L' organismo e le singole sue parti, come si è già dimostrato, si conservano nella loro integrità ed attività funzionale soltanto quando lo scambio delle materie succede convenientemente, vale a dire quando la materia che si decompone ne' singoli organi, per effetto dell'esercizio delle loro funzioni, viene ad essere allontanata, ed in sua vece riesce ad altra materia d' entrare nella composizione degli organi stessi. La materia inservibile e decomposta, viene restituita al mondo esterno per opera degli organi secretori, e la nuova materia formativa viene al contrario tolta alle materie del mondo esterno le quali dimorano nel canale intestinale (cibi). Da ciò ne sorge chiaramente la necessità dell'esistenza d'un apparato particolare, il quale conduca agli organi la nuova materia suscettiva di assimilazione, e per lo contrario ne riconduca la decomposta, affine di farla giungere poscia negli organi secretori. Questo apparato pertanto si è quello della circolazione, il quale è sempre pieno di sangue e penetra in tutte le parti del corpo; ed il sangue, rinchiuso in esso, contiene una parte della nuova sostanza suscettiva di assimilazione, ed una parte de'prodotti che derivano dalla scomposizione dell'organismo; — la linfa, che si ritrova in una parte di quest'apparato, contiene probabilmente a preferenza dei prodotti di decomposizione. Per effetto della disposizione, che qui appresso ci facciamo a descrivere, l' apparato di circolazione si trova posto in grado di corrispondere alle funzioni che gli sono affidate.

Tutti gli organi sono attraversati da una rete di tubi sottili, frequenti volte microscopici, la quale è diffusa tra le loro parti elementari, e colla forma delle sue maglie si adatta alla forma delle parti elementari medesime. L'insieme di siffatte reti chiamasi *sistema dei vasi capillari*, ed i singoli tubetti o vasi si chiamano *vasi capillari*. Nei vasi capillari si trova il sangue in-

sieme alla sna porzione di materia formativa, che somministra alle parti elementari per diffusione; mentre per opera dello stesso processo riceve in sè i prodotti di scomposizione delle parti suddette. Mediante questo processo il sangue contenuto nei vasi capillari, diventa inservibile per la ulteriore nutrizione; perlocchè dev'essere allontanato e sostituito da una nuova massa di sangue, che è destinata a sottostare alle mutazioni medesime. Qnesto scambio è reso possibile da un sistema tubolare ramificato e diviso in sottilissimi rami, che comincia con nn gran tronco e sbocca in quelle reti, e per opera del quale viene spinto sempre nuovo sangue nel sistema capillare, mentre nel medesimo, in forza della pressione esercitata dal sangue che vi giunge di continuo, ne è ricacciato quello che già è contenuto nei vasi capillari. Questo scorre per mezzo di numerosi piccoli tubolini, che si riuniscono poco a poco in tubi sempre maggiori, finchè da ultimo pervengono a formare nn tronco principale. L'insieme dei tubi conduttori si appella *sistema arterioso*, ed *arterie* son detti i singoli tubi; l'insieme dei tubi efferenti è chiamato *sistema venoso*, e diconsi *vene* i singoli tubi. — Il sangue, che viene ricondotto dalle vene, abbonda in ispecial modo di prodotti di decomposizione aeriformi; e la sua capacità nutritiva viene nella massima parte ristabilita coll'eliminazione di questi prodotti, e colla sostituzione di nuovo gas ossigeno che gli venne sottratto dagli organi. Cotale processo di trasformazione del sangne, succede nei vasi capillari dei polmoni, dove il sangue viene esposto alla diffusione coll'aria atmosferica contennta nell'apparato bronchiale. Il sangue entra in questi capillari dal gran tronco venoso comune del corpo, e per tale scopo egualmente distribuito in rami; e da questi capillari sorgono nuovi vasi, che congiungendosi in piccoli tronchi, i quali diventano sempre più grandi, si riuniscono nel tronco arterioso comune del corpo. Il sangue arterioso e capace di nutrizione si trova quindi rinchiuso in un tubo, che distribuito in rami ad ambe le parti, termina in un sistema di vasi capillari, vale a dire, dall'una parte in qnello dei polmoni, e dall'altra in quello del corpo; egual modo di comportarsi mostra pure il sangue venoso non suscettivo di nutrizione. Ora il sangue circola continuamente dai capillari del corpo in quelli dei polmoni, e da questi di nuovo nei capillari del corpo.

Ma il sangue non ha la facoltà di muoversi entro le vie descritte, ma è necessaria una forza motrice che lo faccia scorrere in esse; questa forza gli viene da ciò che in ciascuno dei dne tubi principali del sistema vascolare vi è una dilatazione circondata da forte massa mnscolare e munita di un apparecchio valvolare. Una dilatazione nel sistema vascolare organizzata in tale modo riceve il nome di *cuore*. Nel sistema vascolare si trovano quindi due cuori, l'uno dalla parte venosa (*cuore venoso*), e l'altro dal-

l'arteriosa (*cuore arterioso*). Il cuore venoso riceve il sangue dalle vene del corpo e lo spinge ai polmoni, l'arterioso loə muove invce dai polmoni e lo spinge nel corpo; laonde il cuore venoso si chiama anche *cuore dei polmoni*, e l'arterioso *cuore del corpo*. Per effetto della presenza del cuore, ciascuno dei due tronchi principali viene diviso in due parti, le quali, per rispetto al cuore medesimo, hanno un significato del tutto contrario, poichè l'una di esse vi guida il sangue, e l'altra all'opposto ne lo riconduce. Quella che ve lo guida (senza riguardo alla composizione del sangue rinchiuso) da ambe le parti del sistema vascolare ha nome di *vena*, ed *arteria* si appella l'altra che lo riconduce. Laonde il principale tronco venoso viene diviso dal cuore in vena del corpo (cioè tale che proviene dal corpo) ed in arteria polmonare (che entra cioè nei polmoni). Allo stesso modo il tronco principale arterioso si decompone in vena polmonare ed arteria del corpo. — Nel corpo umano i due cuori sono riuniti esteriormente, cosicchè apparentemente non rappresentano che un organo solo, il quale viene chiamato col nome di *cuore*. Ove non si voglia aver riguardo alla struttura interna del cuore, possiamo raffigurarci la circolazione nella figura schematica 269. Il sangue arterioso uscendo dal cuore, passa per l'arteria del corpo nei capillari dello stesso, donde per le vene del corpo ritorna al cuore; quindi si parte dal cuore, entra per l'arteria polmonare nei capillari dei polmoni, e per le vene polmonari ritorna nel cuore. Il sangue ritorna adunque, durante un intera circolazione, due volte nel cuore, e per questa guisa si forma ogni volta un circolo tra il cuore ed un sistema capillare. Secondo questa incsatta rapprcsentazione, quel circolo in cui si trovano i capillari polmonari, viene indicato col nome di *circolazione polmonare* o *piccola circolazione*, e quello ove esistono i capillari del corpo dicesi *circolazione del corpo*, ossia *grande circolazione*.

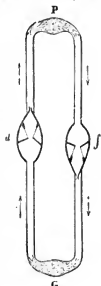



Fig 269.

Fig. 270.

Fig. 269. Schema della circolazione. *P.* capillari polmonari, *C.* capillari del corpo, *d.* cuore polmonare, *f.* cuore del corpo.

Fig. 270. Schema della circolazione nella fusione dei due cuori, *P.* capillari polmonari, *C.* capillari del corpo, *P.* piccola circolazione, *C.* circolazione maggiore.

Quale appendice importante del sistema venoso del corpo, si presenta il sistema dei vasi linfatici. È questo composto d'un numero considerevole di tubolini sottili, che riuniti tra loro sboccano in due punti del sistema delle vene del corpo, (nella vena succlavia sinistra e destra). Siffatti tubi si trovano ne' loro principii distribuiti con sottili diramazioni in tutti i tessuti, senza però che se ne conosca ancora la forma di terminazione con bastevole precisione. Probabilmente presentano delle boccucce aperte, il cui lume si trova in continuità coi vuoti che sono tra le parti elementari dei tessuti (Vedi Brücke, *Sopra i vasi chiliferi e l' assorbimento del chilo*) Memorie della classe per le scienze matematiche e naturali dell'accademia di Vienna, T. VI). La prima e più determinata forma nella quale i vasi linfatici si danno a conoscere nei tessuti, si è quella d'una fina rete di piccoli tubi, simigliante a quella de'vasi capillari. Nei vasi linfatici riscontrasi un fluido limpido e trasparente (*linfa*), che prendono nell'interno degli organi e poscia conducono al sangue. Vari sono i principii costituenti della linfa, perciocchè alcuni sono prodotti di decomposizione delle parti elementari degli organi, altri, materie per caso offerte all' assorbimento, ed altri, materiali nutritivi immutati e residuali di quelli deposti dai vasi capillari. — Nel sistema dei vasi linfatici non esiste una separazione come in quella dei sanguigni, cioè in una parte propria del corpo, ed un'altra appartenente ai polmoni, ma invece i vasi linfatici dei polmoni si uniscono prima d'entrare nelle vene con quelli del resto del corpo.

Disposizione del sistema vascolare in generale.

Dal cuore, considerato nel suo insieme, si partono pertanto, secondo quello che abbiamo fin qui detto, due tronchi arteriosi, de' quali uno entra nei polmoni (*arteria polmonare*) e l' altro nel corpo (*arteria aorta*); — al cuore fanno ritorno le vene polmonari, divise in quattro piccoli tronchi fino al loro ingresso nel cuore, e quelle del corpo, egualmente fino all'ingresso nel cuore distinte pure in due tronchi (*vena cava superiore ed inferiore*); dal lato destro e dal sinistro un tronco dei vasi linfatici (*tronco linfatico comune destro e sinistro*) sbocca in un ramo principale della vena cava superiore (*vena succlavia*); tutta la linfa del corpo e dei polmoni viene condotta nel sangue venoso della vena cava superiore, per mezzo di questi due tronchi linfatici.

Se si parte dal cuore i sistemi dei vasi arteriosi, venosi e linfatici sono distribuiti in ramificazioni diverse, mentre entrano nei varii organi in tubi sempre più sottili. Ciascun organo o ciascun complesso d' organi (p. e. un gruppo di muscoli) deve avere per lo meno un' arteria, una vena ed un vaso linfatico; però siccome tutti e tre questi vasi hanno il tronco principale nel cuore, è na-

turale che abbiano pure un decorso comune. Questa è la legge principale per la disposizione dei vasi, la quale soggiace per verità ad alcune eccezioni, cioè in alcuni organi, p. e. nel cervello e nella disposizione dei tronchi principali; ma è assolutamente giusta per tutti i rami maggiori e minori, che sono tra i tronchi principali e gli organi, e nella maggior parte dei casi, persino anche per le ramificazioni minori entro gli organi stessi.

Nell' embrione sorgono i vasi nella lamina vascolare, ch' è situata tra l'animale e la vegetativa. Dalla lamina animale si sviluppa la parete del tronco, dalla vegetativa i visceri del tronco. Le diramazioni principali dei vasi, mentre conservano la giacitura embrionale, si trovano nel corpo sviluppato tra la parete del tronco ed i visceri, e di quà mandano nuovi rami all'una ed agli altri. In ciò consiste la seconda legge principale, che svilupperemo in seguito. — Siccome le estremità spuntano nell'embrione come appendici delle pareti del tronco, spuntano pure in sul principio i vasi loro come rami di vasi della parete del tronco; ma nello sviluppo ulteriore crescono tanto da venir considerati come rami principali. Ognuno dei tre sistemi di vasi (arterioso, venoso e linfatico) possiede quindi negli adulti da ciascun lato, tre rami principali per la parete del tronco, cioè uno per la testa, uno pel braccio ed uno per la gamba e la pelvi, ed oltre di ciò un certo numero di rami minori per la parete toracica e l'addominale. Meglio che in altro modo si comprenderà il rapporto di questa diramazione del sistema vascolare per le parti principali del corpo, quando avremo riguardo alla considerevole grandezza delle estremità, e queste le considereremo per quello che sono nella loro origine stessa, cioè per appendici della parete del tronco. Per le arterie si può facilmente fare una esposizione in questo senso, e perciò le scegliamo anche a tale uopo. L'arteria principale, cioè l'aorta, è situata alla faccia interna della parete del tronco sulla parte anteriore della colonna vertebrale, donde manda dei rami anteriori e laterali nei visceri, e dei posteriori nella parete del tronco (arterie intercostali ed arterie lombari); e poichè l'aorta non percorre tutta la lunghezza del tronco, così ne avviene che nella parte di questo che si trova al di sopra dell' estremità superiore dell' aorta, ed in quella che si trova al di sotto dell' estremità inferiore della medesima, vi arrivano dei grossi rami arteriosi. Un tronco va da ciascun lato (arteria carotide) alla testa ed al collo; — un secondo tronco s' incammina alla parte superiore della parete del tronco, ed un terzo si dirige da ciascun lato alla parte inferiore della parete medesima. I due tronchi pari, nominati da ultimo, si dividono ben presto in molti piccoli rami, che penetrano nella parete del tronco di dietro e dai lati, e da ciascuno di questi tronchi si diparte pure un ramo direttamente alla parete anteriore del tronco. Da un ramo di questi

tronchi sorge quindi l'arteria dell'estremità, che vi è situata più dappresso; la quale, stante lo sviluppo dell'estremità, diventa così grossa, che in apparenza viene, come tronco principale, direttamente dall'aorta, e tutte le altre arterie del suo sistema figurano come altrettanti rami. In questo senso l'arteria succlavia è un ramo dell'arteria cervicale ascendente, ovvero dell'arteria mammaria, oppure dell'arteria intercostale I, e l'arteria crurale un ramo dell'art. epigastrica o dell'art. ipogastrica; — Secondo le descrizioni consuete basate sui calibri, che per vero è il modo più comodo per la descrizione, l'art. succlavia e l'art. crurale sorgono invece dall'art. aorta.

La legge che concerne la giacitura dei vasi nell'estremità, vuole che questi siano situati sempre nei grandi interstizii che si trovano tra i gruppi dei muscoli, cioè, p. e., tra un gruppo di estensori ed un gruppo d'adduttori, oppure tra uno strato di muscoli superficiale ed uno profondo. Essi seguono quindi sempre i sentieri che sono segnati dai nervi, nè si trova un tronco nervoso senza vasi che lo accompagnino, comunque questi abbiano talvolta appunto un corso contrario, siccome è il caso delle art. ricorrenti dell'articolazione del cubito. — Se da punti diversi un vaso ed un tronco nervoso muovono l'uno verso dell'altro per continuare un decorso comune, rimangono essi ordinariamente in quella posizione reciproca, ch'è assegnata dalle direzioni, nelle quali vanno l'uno all'altro; un incrocicchiamento nel loro decorso non succede però così facilmente.

Particolarità nella disposizione delle arterie, delle vene e dei vasi linfatici.

Sebbene le tre specie di vasi decorrano insieme nella direzione principale, tuttavolta ciascuna appalesa nel modo di diramazione tali particolarità che la caratterizzano.

Le arterie si distinguono per un corso il più che possibile rettilineo, ed una maniera di diramazione, per cui la maggior parte dei rami si diparte dal tronco ad angolo retto; l'angolo acuto d'ordinario si trova soltanto là dove un tronco principale si divide in ramoscelli, ovvero al punto di partenza di rami maggiori; l'angolo ottuso (onde il ramo verrebbe a decorrere per indietro) non si riscontra che di rado. Un decorso tortuoso non succede nelle arterie che in quei punti i quali son soggetti a frequenti estensioni ed è probabile che si verifichi solo in seguito di queste.

All'estremità, nel primo membro principale (braccio e coscia), non si trova che un solo tronco arterioso, dal quale si partono i rami; nel secondo (avambraccio e gamba) trovasi già questo tronco diviso in più arterie che decorrono in egual direzione, e nell'ultimo membro (piede e mano) questa divisione aumenta.

Poichè le vie principali, seguite dalle arterie in rapporto con alcuni ossi (p. e. omero) o con un complesso di ossa (p. e. colonna vertebrale) giacciono sempre da un lato, mentre dal lato opposto si trovano delle parti molli cui pure deve giungere il sangue arterioso; così trovansi sempre rami arteriosi, i quali partono dal tronco principale e passando oltre le ossa rispettive, arrivano alla parte opposta. Così formasi alla colonna vertebrale, allo sterno, ed in ogni singola parte di un'estremità, un sistema di simili rami, i quali meritano essere denotati come rami perforanti delle parti.

Ad ognuna delle grandi articolazioni delle estremità va un numero di piccoli rami, o per lo meno due arterie superiori e due inferiori, che si riuniscono in una rete (rete articolare) dal lato dell'estensione delle articolazioni. Poichè i tronchi arteriosi principali decorrono all'estremità dal lato della flessione, così le arterie delle articolazioni appartengono ai rami perforanti; e come tali hanno la proprietà di scorrere immediatamente sulla superficie delle ossa sul lato dell'estensione.

Le vene si distinguono anzitutto pel loro considerevole numero; perciocchè non soltanto ogni arteria è accompagnata da due vene, ma si trova eziandio una classe intera di vene, cioè le vene cutanee, le quali non hanno che una lontana analogia colle arterie cutanee.

Le vene che decorrono con le arterie formano il sistema delle vene profonde. Esse, poichè si accostano immediatamente alle arterie, corrispondono nel corso e disposizione (anche nel nome) alle arterie stesse. I grossi tronchi arteriosi hanno per ciascuno solamente una vena che li accompagna (art. carotide, succlavia, iliaca comune, crurale, ipogastrica). I tronchi arteriosi più piccoli ed i loro rami, fino alle ultime divisioni, hanno però due vene per ciascuno, le quali sono poste ai due lati dell'arteria. Le differenze, in questa disposizione di arterie e di vene, che si osservano nei grossi tronchi principali (aorta, vena cava, vena porta) saranno indicate nella descrizione speciale delle vene.

Le vene cutanee o subcutanee decorrono d'ordinario coi nervi cutanei, nel tessuto cellulare settocutaneo; quali arterie ad esse corrispondenti possono essere indicati quei piccoli rami arteriosi, che decorrono in compagnia dei nervi cutanei, e sono in parte vere arterie della cute, ed in parte poi esercitano la funzione di vasi nutritivi dei nervi cutanei. Le vene della cute si distinguono per un diametro relativamente considerevole, per un decorso men retto, ed inoltre perchè assai di frequente in luogo d'nn grosso tronco esiste un maggior numero di tronchi minori che decorrono l'uno vicino all'altro. Il più delle volte sono questi ultimi congiunti da numerose anastomosi, talchè ha origine un intreccio (plesso venoso), che tiene il luogo d'un tronco principale. In generale vi sono tre grandi sistemi di siffatte vene, cioè quello della testa, quello dell'e-

stremità superiore e quello dell'inferiore; — ciascuno di essi sbocca nella vena profonda principale della parte corrispondente (vena giugulare, succlavia, crurale) vicino al tronco. Però avviene che prima ancora si riscontrino delle congiunzioni minori di vene cutanee e di vene profonde, e nominatamente una conginnzione regolare nella piega del cubito ed una eguale al poplite.

Le vene profonde, benchè più di rado, pure presentano una disposizione a modo di plesso, com'è il caso p. c. nella vena sper matica (plesso pampiniforme).

Quanto alla particolarità della disposizione nel così detto sistema della vena porta, veggasi l'articolo relativo al canale intestinale. Qui basti il dire, che una particolarità siffatta consiste in ciò che il tronco comune di tutte le vene del canale intestinale si risolve di nuovo, a modo delle arterie in vasi capillari nel fegato e sbocca nella vena cava inferiore, dopo di essersi un'altra volta riunito nelle vene epatiche.

I *vasi linfatici* sono oltremodo numerosi, poichè in questi, come nelle vene, si distingue un sistema superficiale (subcutaneo) ed un sistema di vasi linfatici profondi, ed inoltre per gli uni e per gli altri è caratteristica la formazione dei plessi; semplici poi sono soltanto i tronchi maggiori. I vasi linfatici profondi scorrono coi sanguigni, per cui a ciascuna arteria corrisponde un numero di piccoli tronchi di vasi linfatici, uniti fra di loro a modo di plesso mediante anastomosi. I vasi linfatici subcutanei decorrono in forti plessi colle vene subcutanee e sboccano nei vasi linfatici profondi in quei punti, dove le vene superficiali s'immettono nelle profonde.

Una proprietà particolare dei vasi linfatici si è d'avere un decorso spesse volte interrotto dalle glandole linfatiche. Queste glandole giacciono in quantità considerevole nel plesso dei vasi linfatici intestinali ed in quei siti dove i vasi linfatici superficiali sboccano nei profondi. — In ogni singola glandola linfatica entrano d'ordinario parecchi piccoli tronchi di vasi linfatici (vasi afferenti), ed uno o parecchi ne escono di rincontro (vasi efferenti); quelli ch'escono sono al solito in minor numero ed hanno un diametro maggiore di quelli che entrano.

Delle anastomosi dei vasi.

In tutte le suddette tre classi di vasi assai frequentemente si riscontrano le così dette anastomosi. Sotto questo nome s'intende la congiunzione del lume di due rami o tronchi vascolari mediante un terzo vaso che sbocca in ambedue.

Per anastomosi si riuniscono sempre soltanto vasi della stessa categoria, cioè arterie con arterie, vene con vene, e vasi linfatici con vasi linfatici.

Manifesto è lo scopo cui servono coteste anastomosi, se si riflette, che per effetto di esse può il sangue passare immediatamente da un canale nell'altro, ed egualmente dal vaso *a* nel vaso *b*, come dal vaso *b* nel vaso *a*. È quindi alla presenza dell'anastomosi che si deve la possibilità di mantenere l'equilibrio nello stato di riempimento nei due vasi così congiunti. Infatti, secondochè esiste un riempimento relativamente forte in un vaso od in in un altro; anche la direzione della corrente sanguigna varia in un' anastomosi, e di ciò ognuno può convincersi facilmente, osservando questa p. e. nel mesentere della rana con una lente a forte ingrandimento. — Quale importanza abbia quest'ufficio dell'anastomosi, si conoscerà dalla seguente riflessione; le anastomosi naturalmente non ponno aver luogo, che tra due vasi vicini; ma la rete capillare, in cui entrano tali vasi, è un tutto continuo, e perciò questi due vasi comunicanti fra loro per anastomosi non devono essere considerati, che come afferenti od efferenti della stessa rete capillare. Se non che potendo accadere, che in forza di condizioni eventuali, p. e., per effetto di posizioni o movimenti particolari del corpo, che il tronco d'uno dei due vasi rimanga chiuso momentaneamente, ne viene allora, che ove questo sia l'unico vaso proprio della parte corrispondente, sì l'entrata del sangue nella rete capillare che l' uscita dalla medesima debba essere pur momentaneamente affatto interrotta. Si deve invece alla presenza della congiunzione anastomotica se i rapporti della corrente, nelle parti dei vasi più vicine ai capillari, restano sempre gli stessi per quanto è possibile, comunque il corso sia impedito in un tronco, p. e., in *b*; e la parte del vaso *b* più vicina ai capillari entra in certo modo nel rapporto d'un ramo rimpetto al tronco *a*. Laonde le anastomosi sono di particolare importanza per la libera circolazione del sangue nei capillari.

Fig. 271.

Si trovano due forme principali d'anastomosi: la semplice, cioè, e la finale retiforme.

L'anastomosi semplice non è che una congiunzione del lume di due vasi mediante un semplice canale di comunicazione. Regolarmente si veggono congiunti per questa guisa que' vasi che decorrono insieme nella stessa direzione. Nel sistema delle arterie questa forma d' anastomosi è più rara; tuttavolta appartiene a siffatta categoria l'anastomosi dell'art. cerebrale profonda coll'art. carotide interna nel circolo arterioso del Villis, quella dell' art. circonflessa posteriore dell'omero coll'art. brachiale profonda dietro il tendine del m. latissimo del dorso, la congiunzione dell'arteria

Fig. 271. Schema dell'anastomosi. Vedi la spiegazione nel testo.

radiale coll' arteria ulnare mediante il r. volare dell' arteria radiale, ecc. — Nelle vene e nei vasi linfatici invece questa forma d'anastomosi è assai frequente, e poichè, specialmente nelle vene subcutanee e nei vasi linfatici, dei piccoli tronchi aventi ugualo importanza, decorrono spesso in certo numero vicini gli uni agli altri, ne nasce, qualora questi siano congiunti tra di loro per effetto d'anastomosi frequenti, una configurazione particolare retiforme che ha nome di plessi. Cotali plessi (venosi o linfatici), come fu osservato di sopra, tengono spesso il luogo di alcuni piccoli tronchi. Nei vasi linfatici questa maniera di decorso è l'ordinaria. Fra le vene, le cutanee sole mostrano il più delle volte una formazione distinta a plessi, per cui siamo soventi volte nel caso di trovare colà dove è descritta una vena cutanea maggiore, in luogo di questa un sistema di vene minori, ovvero un plesso. Nelle arterie, la sola art. mesenterica superiore presenta tra le lamine del mesenterio delle formazioni somiglianti a plessi, in conseguenza di frequenti anastomosi.

L'anastomosi finale retiforme congiunge tra di loro le terminazioni di due vasi risolte in una rete di vasi minori, per modo che questa rete può essere riguardata come comune ad ambedue. Esiste qui presso a poco quel rapporto medesimo che mostrano i vasi capillari d' un organo, in cui entrano parecchi vasi. A stretto rigore anche i vasi capillari d' un organo dovrebbero essere considerati quale anastomosi finale retiforme di tutte le arterie ed egualmente di tutte le sue vene, se al sistema dei vasi capillari non fosse assegnata oramai una posizione speciale. Le anastomosi finali retiformi sono proprie particolarmente delle arterie, ed avvengono in modo che due o più piccoli tronchi si uniscono nelle loro terminazioni in una rete comune prima di risolversi in capillari. Quando fra piccoli tronchi arteriosi, congiunti tra di loro in questo modo, vi sono rami diretti di grosse arterie, allora si ha per questi la formazione di un' anastomosi laterale retiforme, la quale si distingue da una anastomosi semplice per la parziale sua forma reticolare, e non di rado è anche sostituita da una semplice anastomosi. Esempj d'anastomosi reticolari finali sono: la rete arteriosa sul cranio, la rete arteriosa articolare delle capsule articolari, la congiunzione dell' arteria epigastrica superiore coll' arteria epigastrica inferiore all'interno del muscolo retto addominale; — esempio dell'anastomosi laterale retiforme tra le arterie si è l'anastomosi dell'art. otturatoria coll' arteria epigastrica inferiore mediante il ramo pubico d' ambedue. — Le vene, che decorrono in compagnia d'arterie, che si comportano in così fatta maniera, hanno pure eguale comportamento; ma fra vene indipendenti, quali p. e. sono le cutanee, non si riscontra cotale forma d' anastomosi e neppure la si rinviene nei vasi linfatici.

Per *rete mirabile* s'intende una massa di vasi sanguigni, ristretti in piccolo spazio e legati fra loro per tessuto connettivo e comunicanti in varj modi. Vi sono reti mirabili arteriose e venose, ed ambedue queste specie o sono inserite nella continuità d'un tronco, o giacciono vicine ai capillari. Nell'un caso e nell'altro il tronco ad un tratto risolvesi in numerosi rami, che nel primo caso, formata che sia la rete mirabile, si ricongiungono in un tronco semplice, nel secondo invece danno origine a capillari. — Non di rado si trovano eziandio delle reti mirabili miste dell' una o dell' altra specie, le quali si formano coll' intrecciarsi reciproco delle maglie d'una rete mirabile arteriosa con quelle d'una venosa. Nel corpo umano non si rinvengono che due reti mirabili miste, quella della pia madre cerebrale e quella della tunica corioidea del bulbo.

Una specie particolare di rete mirabile si è il così detto tessuto erettile, che si trova svariatamente applicato nella struttura delle parti sessuali. Questo tessuto è una rete mirabile venosa, fornita di grandissimi spazii venosi divisi da trabecole o da laminette sottili. Le arterie decorrono nelle trabecole e laminette, e, senza formare un sistema capillare speciale, sboccano negli spazii venosi; indeciso è però tuttavia se questo sbocco delle arterie avvenga, secondo l'opinione di Giovanni Müller, mediante alcuni ramoscelli tortuosi (arterie elicine) che pendono liberi entro gli spazii venosi. Poste certe condizioni, questi spazii che ordinariamente sono poco riempiuti, possono esserlo in modo da riboccarne, perlocchè producono un aumento considerevole di volume nell' organo formato dal tessuto erettile. Le arterie elicine dovrebbero servire allo scopo di condurre, ove concorrono siffatti rapporti, più celeremente una maggiore quantità di sangue negli spazii delle vene, mentre il loro orifizio libero, ch'è d'ordinario chiuso, verrebbe in tal caso ad essere aperto per effetto dell'affluenza del sangue.

Varietà dei vasi.

Le varietà manifestate dai vasi non riguardano mai naturalmente la loro estremità, imperocchè questa, siccome la parte la più importante e caratteristica, si rimane sempre uguale. Le varietà si possono mostrare soltanto nel decorso e riguardano specialmente i seguenti rapporti, cioè o

un' origine non ordinaria, oppure
un decorso particolare.

Anche qui, come nei rapporti ordinari, tutto si regola secondo le arterie, poichè le vene non fanno che seguire il corso delle prime.

Come origine non ordinaria, noi troviamo i tre rapporti seguenti:

1) che un'arteria, la quale suole dipartirsi da un ramo venga direttamente dal tronco;

2) che un'arteria, solita a dipartirsi dal tronco, venga da un ramo;

3) che rami arteriosi vengano da un'arteria diversa dalla solita.

Esempii pel primo caso sono: l'origine dell'art. laringea superiore dall'art. carotide comune, invece che dall'art. tiroidea superiore; l'origine dell'art. vertebrale dall'arteria aorta, invece che dalla succlavia; — pel secondo: l'origine dell'art. brachiale profonda dall'art. circonflessa posteriore dell'omero, invece che dall'art. brachiale; — pel terzo: l'origine dell'art. laterale del naso dall'art. infraorbitale, o dalla continuazione dell'art. orbitale interna, invece che dall'art. mascellare esterna; l'origine dell'art. pediea dalla tibiale posteriore, invece che dalla tibiale anteriore.

Molte varietà di questa specie non possono di certo trovare una spiegazione soddisfacente, e devono essere riguardate per ora siccome un fatto, finchè non ci riesca di vederci posti nel grado di trarre uno schiarimento sull'origine loro da influenze che agirono sul feto. A spiegarne però molte altre ci giova la conoscenza che in quel punto, dove nella varietà comincia l'arteria principale, comincia pel solito un'anastomosi; che quindi ebbe a nascere la varietà a motivo che l'anastomosi si è sviluppata di più del tronco principale, del quale per altro rimane allora

Fig. 272.

il più delle volte ancora una parte come sottile ramo anastomotico. Gli schemi qui sopra delineati delle varietà, tra l'art. brachiale, la circonflessa posteriore dell'omero e l'art. brachiale profonda, sono in grado di mettere in chiaro cotesto fatto.

Un decorso non ordinario d'arterie, quale il decorso superficiale dell'art. radiale, il decorso dell'art. crurale lungo il n. ischiatico,

Fig 272. Rapporto dell'origine dell'art. circonflessa posteriore dell'omero (*A*) e dell'art. brachiale profonda (*P*) dall'art. brachiale (*B*); come questo venga modificato per l'anastomosi. (*) *I*. Schema generale delle vie percorse da questi vasi. *II*. Origine separata dell'art. circonflessa posteriore dell'omero e dell'art. brachiale profonda. *III*. Origine dell'art. brachiale profonda dall'art. circonflessa posteriore dell'omero. *IV*. Origine di quest'ultima dall'arteria brachiale profonda.

trova ugualmente la sua spiegazione nelle anastomosi, poichè l'arteria non ha già un decorso diverso dall' ordinario, ma è invece sostituita da una serie di anastomosi poste in un altro punto, che prende allora il carattere d' un tronco principale. A questo modo l' art. crurale, che decorre lungo il n. ischiatico, non è già l'art. crurale prolungata, ma un dilatamento delle anastomosi dell' art. glutea inferiore e delle art. perforanti sopra il n. ischiatico. Un consimile rapporto, il quale soventi volte interviene, si fa conoscere nell'art. mediana del braccio, che pel solito non è che un ramo muscolare e manda all'ingiù, col n. mediano, un piccolo ramo nutriente; con questo anastomizza un ramo dell'arco volare superficiale che corre indietro sul n. mediano; quest'anastamosi si dilata spesso per modo che ne deriva un tronco considerevole, che prende parte alla formazione dell'arco superficiale, od anche senza di ciò somministra direttamente parecchie arterie digitali.

Struttura dell'apparato di circolazione.

Fin ora l' apparato della circolazione è stato considerato solamente come un sistema di tubi in cui circola il sangue; è stato di già detto anche, che l'organizzazione del cuore è tale, che esso agisce come motore principale della massa del sangue. Ciò non pertanto anche coll'azione di questa forza motrice la forma tubolare dei vasi non è per sè sufficiente a rendero capace l'apparecchio circolatorio delle funzioni che gl'incombono; sono a tal uopo necessarie ancora speciali proprietà nella sua organizzazione, e queste consistono in proprietà degli elementi istologici da cui sono formate le pareti, come nella presenza di valvole in diverse parti dell'apparato. — Il materiale istologico è di tal natura, che può in parte opporre resistenza alla pressione della colonna di fluido che vi sta rinchiusa, ed in parte, quale momento attivo di forza, operare nel senso di spingere innanzi il fluido medesimo; le valvole, ove la corrente del fluido muova all'indietro, esercitano una resistenza che diventa necessaria in quei momenti, in cui rimane sospesa la forza che la spinge in avanti.

Relativamente alla struttura della parete vascolare trovasi anzitutto molto espresso il carattere funzionale delle due parti principali dell' apparato circolatorio; i vasi capillari si distinguono essenzialmente dai tubi afferenti ed efferenti, per cui è da notare, che, siccome i capillari hanno origine a poco a poco da divisione sempre progressiva dei tronchi vascolari, così anche il carattere della loro parete si cambia a poco a poco.

I vasi capillari, la cui funzione è precipuamente di servire allo scambio fra il sangue ed i tessuti, non hanno apparecchio veruno della natura testè descritta, perciocchè lo scopo di siffatto apparecchio tende soltanto a spingere innanzi il fluido, ed a questo

è sufficiente nei capillari la pressione esercitata dal fluido al momento della sua entrata nel vaso. I capillari constano d'una membrana sottile ed omogenea, alla cui parte interna si lasciano vedere pur molti nuclei, che conducono a considerare l'origine dei capillari, quale fu scoperta da Schwann, dalla fusione di serie di cellule in tubi. Le pareti dei capillari pertanto non sono altro, che pareti di cellule fuse, per cui si comprende posseder esse egualmente in sommo grado la proprietà delle pareti delle cellule, che è quella di servire allo scambio di materie tra il contenuto delle cellule e le materie circostanti.

Fig. 273.

Altro è per le arterie che portano il sangue, per le vene che lo pigliano dai capillari, e pel cuore. La parete di questi mostra una struttura ch' è in rapporto col bisogno di spingere oltre il loro contenuto, onde, come substrato materiale, contengono quegli elementi attivi, i quali spingono innanzi la massa sanguigna, cioè la fibra muscolare e le fibre elastiche. La prima agisce per effetto della sua contrattilità vitale, l' ultima per la sua elasticità.

La muscolatura è assai sviluppata particolarmente nel cuore. Le fibre muscolari hanno in questo il carattere delle fibre striate, che del resto non è proprio se non dei muscoli così detti volontarii, e si distinguono in confronto d'altre fibre della specie medesima, per avere un diametro di molto minore. Secondo la scoperta di Gerber (*) esse si ramificano e si congiungono fra di loro a rete, a somiglianza appunto del tessuto elastico.

Nei tronchi delle arterie, delle vene e dei vasi linfatici, si trovano, secondo la scoperta di Henle (**), in gran quantità, quali elementi essenzialmente costitutivi, delle fibre muscolari e aventi

Fig. 273. Vasi capillari della pia madre dell' uomo. *A*. Un piccolo tronco *c*. il quale si divide in due capillari (*a*. *b*.) ed in *d* è fatto da una membrana doppia. *B*. Un vaso simile *B*. che si divide in due rami (*a*. *a*).

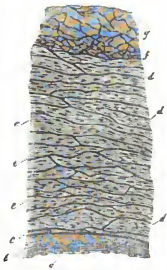
(*) Handbuch der allgemeinen Anatomie, 1840. S. XXXVII — Atlas: Taf. IV. Fig. 84.

(**) Allgemeine Anatomie. S. 473 ff.

il carattere delle fibre muscolari organiche e, secondo Kölliker, poi (*) quello in particolare delle fibro-cellule contrattili.

Le fibre elastiche presentansi in tutti i vasi, e compariscono nelle forme le più diverse di reti a maglie oblunghe ed a maglie rotonde. In queste ultime si mostra sovente una preponderanza siffatta della larghezza delle fibre sopra gli spazi delle maglie, che compariscono quali piastre omogenee con fori circolari più o meno grandi (membrane finestrate, secondo Henle).

Fig. 274.

Dai suddetti elementi viene formata la massa principale della parete dei vasi, ossia la parte essenziale di questi (tunica media). Vi si uniscono eziandio come parti accessorie: 1) una membrana interna, che serve a tapezzarli (tunica vascolare interna), dalla quale sono formate anche le valvole, e 2) una forte tunica di tessuto cellulare (tunica avventizia), che circonda ogni vaso a modo di guaina, ed abbonda particolarmente di elementi elastici. Nei vasi linfatici maggiori contiene questa anche delle fibre muscolari, che decorrono in senso longitudinale.

Le proprietà che si osservano nella struttura delle singole specie di vasi, possono essere ridotte ai punti seguenti:

1) La tunica interna è comune a tutti i vasi ed al cuore. Questa consiste d'un epitelio pavimentoso semplice, formato di cellule piatte, oblunghe e disposte sopra uno strato elastico, le cui fibre hanno un decorso longitudinale (tunica interna, nello stretto senso). Questo strato si mostra più chiaramente nelle arterie maggiori. Formando delle pieghe, dà origine alle valvole nelle vene e nei vasi linfatici non meno che nel cuore. — La tunica intima, insieme alla laminetta di tessuto cellulare ond'è separata dalla massa muscolare, viene nel cuore chiamata *Endocardio*.

2) Le arterie e le vene di media grandezza hanno pareti com-

Fig. 174. Taglio trasversale d'una parete arteriosa. *a*. Epitelio, *b*. tunica interna, *c*. limite esterno della stessa, *d* fibre elastiche della tunica media, *e*. fibre muscolari della stessa, *g*. avventizia, ricca in *f* di fibre elastiche. (*Frey*).

(*) Ueber den Bau und die Verbreitung der glatten Muskeln. — Mittheil. der naturf. Ges. in Zürich. 1847. S. 18. u. Zeitschrift. für wissenschaftl. Zoologie Bd. 1. 1849.

poste qnasi soltanto di fibre muscolari; qneste fibre sono disposte nelle arterie con maggiore regolarità, cioè in forma d'anelli, e nelle vene mostrano un decorso obliquo. Tra gli strati dei muscoli vi sono inserite delle reti di fibre elastiche. Questi vasi sono pertanto acconci tanto a ricevere la pressione della colonna di sangue con una sensibile elasticità, quanto che ad esercitare anche nna reazione sulla colonna medesima, in parte per effetto dell'elasticità del tessuto elastico, la cui azione è dall'estensione eccitata ad ogni sistole del cuore, e in parte poi in forza della contrattilità delle fibre muscolari.

3) In generale le arterie che hanno da sostenere una maggiore pressione del flnido in confronto delle vene, mostransi fornite di più gran numero d'elementi elastici; il loro colore perciò è anche più giallo e più grossa e robusta la loro parete. Le arterie, tagliate trasversalmente, restano aperte, mentre le pareti delle vene tagliate si accollano. Questa differenza risnlta ancora più manifesta nei tronchi maggiori. L'aorta ed i tronchi arteriosi, che da essa diramano immediatamente, abbondano in modo straordinario di tessuto elastico, e perciò sono adatti da un lato a sostenere la forte pressione del sangue spinto in essi dal cuore, e dall'altro colle loro pareti dilatate vengono ad esercitare una reazione sulla colonna del sangne ch'è in essi rinchiuso, in conseguenza di che, anche durante il riposo del cnore (diastole), viene mantenuta la corrente del sangue nei vasi minori. Siffatto rapporto si è non impropriamente paragonato alla cassa d'aria nelle pompe da incendii, ed all'influenza di questa sul getto d'acqua. I maggiori tronchi venosi hanno invece sottili pareti, ed insieme ai loro elementi mnscolari e di tessnto cellulare non posseggono che pochi elementi elastici.

4) I vasi linfatici, per quanto alla struttura, si comportano in modo assai somigliante alle vene, mentre essi pure non hanno che sottili pareti muscolari, e sono forniti di tessnto cellulare e pochi elementi elastici.

Meccanismi valvolari. Questi si trovano: nel cuore, sì all'orifizio atrio-ventricolare che al principio dei due grandi tronchi arteriosi (art. aorta e polmonale): nelle vene che ascendono al cuore (ad eccezione dei tronchi maggiori e del sistema della vena porta) e nei vasi linfatici. Sono essi costituiti da ripiegature sporgenti della tunica intima, non dissimili al mantice delle carrozze, ma hanno una forma semilunare. Ve ne sono sempre due o tre nello stesso punto del vaso. Se la corrente del sangue o della linfa cammina nella solita direzione, vengono premuti da questa contro la parete del vaso, ma se invece il sangue o la linfa cessando la *vis a tergo* sono spinti di nnovo all'indietro dall'elasticità della riempiuta parete, si riempiono le borse delle valvole ed i margini liberi di quelle 2—3 valvole situate nel medesimo punto del tubo,

vengono a toccarsi reciprocamente, e, chiudendo il lume, impediscono il riflusso. Questo giuoco mostrasi ad intervalli che si succedono regolarmente nelle valvole che si trovano tra i ventricoli ed i seni del cuore, ed in quelle che stanno situate al principio delle grandi arterie; imperciocchè ambedue le' specie di valvole sono poste in movimento in conseguenza delle contrazioni del cuore, che regolarmente si succedono. Le valvole delle vene e dei vasi linfatici, quantunque siano assai numerose, sono destinate piuttosto a manifestazioni della loro funzione prodotte quasi per caso; non pertanto queste valvole presentano una sicurezza particolare pel movimento del sangue all'innanzi, dipendente da forze motrici tenui e variabili, quali sono quelle esistenti nei vasi nominati.

Delle proprietà speciali alle valvole atrio-ventricolari, vedi nel capitolo sul cuore.

Per conoscere le particolarità sulla struttura istologica dei vasi fa d'uopo consultarne i trattati d'istologia. Henle fornì le prime investigazioni soddisfacenti sulla struttura dei vasi nella sua Anatomia generale; Kölliker (Handbuch der Gewebelehre) ha rivedute queste investigazioni ed ha apportato parecchie modificazioni alle opinioni manifestate da Henle.

Delle glandole sanguigne e linfatiche.

Tanto col sistema vascolare linfatico che col sanguigno sono congiunti degli organi speciali, i quali, per le loro esterne apparenze, si chiamano glandole. Affine di determinare quanto sia diverso il significato di queste da quello delle glandole di secrezione, vengono pur chiamate particolarmente *glandole vascolari* ed anche *gangli vascolari*, e secondo il sistema cui appartengono si distinguono in glandole o gangli dei vasi linfatici (*glandole linfatiche*) e glandole o gangli dei vasi sanguigni.

Le glandole linfatiche sono corpi tondeggianti di grandezze diverse (del diametro di $^1/_4$ $'''$—$10'''$), interposti nella continuità di uno o più tronchi di vasi linfatici, sicchè v' hanno da una parte dei vasi linfatici che terminano in esse (*vasa adevehentia s. afferentia*) e dalla parte contraria ve ne sono degli altri, che hanno in esse principio (*vasa devehentia s. efferentia*). Il numero dei vasi efferenti è sempre minore di quello degli afferenti. D'altronde entrano ed escono dalle glandole linfatiche, oltre ai vasi linfatici, anche dei pic-

Fig. 275.

Fig. 275. Glandola linfatica della regione inguinale. *a.* vasi afferenti. *b.* vasi efferenti, *c.* corpo della glandola su cui compariscono gli alveoli superficiali.

coli tronchi di vasi sanguigni. Le forme più piccole e più semplici delle glandole linfatiche sono quelle, le quali sono state descritte come glandole solitarie e glandole *agminate* nella mucosa intestinale.

Le glandole dei vasi sanguigni sono masse, le quali senza stare in connessione con altro apparato, sono caratterizzate da una significante abbondanza di vasi, per modo che esse sono congiunte solamente col sistema vascolare mercè le loro arterie e vene. Esse hanno un parenchima diverso in colore e consistenza, il quale è involto da un involucro fibroso, il quale è assai distinto massime nella milza (tunica propria). Nel corpo umano n'esistono cinque, cioè 3 impari (tiroidea, timo e milza) e due pari (capsulo soprarenali); — e senza dubbio appartiene alla classe di queste glandole anche la glandola pituitaria, cioè il lobo anteriore dell'ipofisi cerebrale, come se ne è parlato allorquando si fece la descrizione di quest'ultima.

La glandola tiroidea è situata alla parte anteriore ed alle parti laterali della trachea sotto la laringe. Le due parti laterali di essa sono più grosse della parte media (istmo) e vengono per questo motivo distinte anche col nome di lobo destro e sinistro. Talvolta dall'istmo si eleva un lobo lungo e stretto (lobo medio) sulla faccia laterale diritta o sinistra della cartilagine tiroide verso l'osso ioide, ed è attaccato allo stesso mercè un cordone fibroso. Questa glandola è d'un colorito bruno chiaro ed è alquanto dura. Nella tiroidea entrano 4 arterie grandi, 2 superiori (art. tiroidee superiori), che vengono dalle carotidi, e 2 inferiori (art. tiroidee inferiori) derivanti dalle art. succlavie; talvolta si trova pure una quinta arteria (art. tiroidea profonda), la quale, come ramo impari dell' aorta, ovvero dell' art. anonima ascende dinanzi della trachea, alla glandola tiroidea. Le vene che n'escono sono sempre 5, e corrispondono nella coordinazione alle 5 arterie ora indicate, mentre esiste regolarmente una vena tiroidea profonda.

La glandola timo non ha una grandezza considerevole che nel feto e nei primi anni della vita, indi sparisce; ma non è pertanto affatto raro che nell' adulto si conservi tuttavia visibile. È d'un colorito rosso pallido e d'una struttura lobulare. Giace al di sotto della tiroidea sulla parte inferiore della trachea e la superiore del pericardio, presso a poco tra le due radici del polmone. — Le sue arterie sono piccoli rami delle arterie vicine, propriamente dell' art. mammaria e dell' art. tiroidea inferiore. Le sue vene decorrono colle arterie ed entrano nella vena mammaria e tiroidea inferiore; oltre di ciò formano alcune di queste un piccolo tronco particolare, che entra nella vena anonima sinistra.

La milza giace nella cavità addominale ove aderisce al fondo del ventricolo. È di un colore rosso bluastro ed è molle. Ha la figura quasi d' un mezzo uovo e la mercè di pieghe del peritoneo

è fissata per modo allo stomaco ed al diaframma, che il suo diametro longitudinale è posto perpendicolarmente. Ha una faccia convessa rivolta a sinistra ed una alquanto concava rivolta a destra; il suo margine anteriore è alquanto tagliente, il posteriore al contrario molto ottuso. Nel mezzo della faccia concava trovasi un infossamento (*hylus*) in cui entra l'arteria lienale, ch'è un ramo dell'arteria celiaca; ed in quel punto medesimo esce la vena lienale per congiungersi colla vena porta.

La capsula soprarenale (glandola soprarenale) è un corpo glandolare, della forma presso a poco d'una piramide a tre lati, situata sull'estremità superiore del rene. È fatta da una sostanza corticale, resistente e chiara, e da una sostanza midollare molle ed oscura. Le sue arterie sono piccole diramazioni dell'art. renale, dell'art. frenica inferiore e dell'aorta; le sue vene riunite in un tronco comune vena soprarenale) entrano nella vena cava inferiore.

Relativamente all'intima struttura, le glandole linfatiche e le sanguigne, malgrado alcune differenze, presentano però molti punti somiglianti, per modo che non può per questo negarsi tra loro un'intima parentela, onde diventa difficile il dare di queste due specie di corpi glandolari, una caratteristica ben distinta.

È loro proprietà comune avere un piccolo spazio vescicolare (vescicola), il quale si presenta sotto due forme, cioè come una vescica semplice o come una vescica contenente dei vasi. Tutte e due le specie di vesciche sono riempiute di granuli e di cellule granulose diverse; — in molte glandole sanguigne, accanto a questi spazii vescicolari, si presenta una massa rossiccia (polpa) la quale contiene molti nuclei liberi e cellule di diversa forma. — Questi elementi, nelle loro diverse combinazioni, caratterizzano il parenchima delle singole glandole cui appartengono.

La struttura più semplice è senza dubbio quella della glandola tiroidea, poichè essa è costituita da un accumulo di vescichette semplici, le quali sono riunite da uno stroma di forte tessuto cellulare. Ogni vescicola consta di una membrana anista, che internamente è rivestita da uno strato cellulare epiteliale. Il rimanente del contenuto della vescicola è un liquido chiaro vischioso, in cui si presentano delle cellule e dei granuli solo in condizioni patologiche. Nello stroma

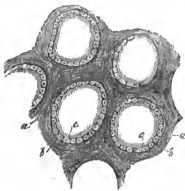



Fig. 276.

Fig. 276. Vescichette della glandola tiroidea. *a*. stroma, *b*. membrana delle vescichette, *c*. epitelio. (*Kölliker*).

scorrono molti vasi che formano una ricca rete intorno a ciascuna vescichetta.

Una struttura alquanto più complicata hanno già le glandole linfatiche, delle quali lo più semplici sono le glandole solitarie della mucosa intestinale. Constano cioè di una sola vescica, la cui parete vien formata da uno spesso tessuto cellulare. — L'interno è percorso da una rete di trabecole di tessuto cellulare, la quale rete forma una continuazione con la pareto; i vasi formano una fitta rete sulla faccia esterna delle vescichette, e passano in una rete capillaro posta dentro le stesse, la quale vien protetta dalla summentovata rete di trabecolo. Gli spazii intermedii di questa rete vengono riempiti da piccole cellule che hanno il carattere delle cellule linfatiche. — Tali vescichette, poste le une accanto le altre in ammassi superficiali, formano le glandole agminate della mucosa intestinale. Le medesime vescichette, poste le une presso le altre o comunicanti con le loro cavità, formano le glandole linfatiche. Gli involucri di tessuto cellulare reciprocamente aderenti, formano lo stroma delle glandole linfatiche, le cavità rappresentano gli alveoli delle stesse. I vasi afferenti sembrano sboccare aperti negli alveoli, ed egualmente sembra che da questi comincino aperti i vasi efferenti. Quest' ultimi (i vasi efferenti) prima dolla loro uscita, si uniscono nell' intorno della glandola in forma di una rete, la quale viene designata come sostanza midollare dolla glandola, mentre al contrario si chiama sostanza corticale il parenchima glandolare proprio.

La glandola timo ha essenzialmente la stessa struttura.

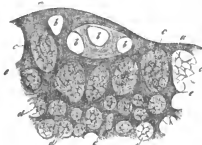



Fig. 277.

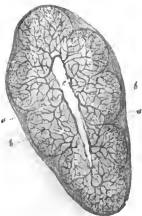



Fig. 278.

Fig. 277. Alveoli della sostanza corticale d'una glandola linfatica, in parte senza contenuto. *a. e.* stroma della glandola, *b.* lumi di qualche vaso afferente, *c.* alveoli superficiali grossi, *d.* alveoli profondi piccoli. (*Kölliker*).

Fig. 278. Taglio mediano di un lobo della glandola timo. *a.* involucro, *b.* membrana delle vescichette, *c.* cavità centrale. (*Kolliker*).

Questa è formata da due lobi, ciascuno dei quali è un cordone lungo e contorto; ogni cordone ha una cavità centrale con sinuosità laterali nei lobi della glandola, e le pareti della cavità formano delle vescichette della specie descritta, le quali stanno in comunicazione con la cavità centrale. Questa perciò è riempiuta anche delle stesse cellule, le quali costituiscono il contenuto delle vescichette.

Le capsule soprarenali hanno una sostanza corticale gialla chiara ed una sostanza midollare bruna oscura. La prima contiene in uno stroma di tessuto cellulare, delle vescichette prive di struttura, disposte in ordine, con contenuto formato di cellule e nuclei; la seconda è una polpa della specie suddescritta. Dalla parte mediana della sostanza midollare esce la vena soprarenale, la quale fin da principio ha un lume molto largo e riceve da tutti i lati molte piccole vene.

La milza, ha come base fondamentale della sua struttura, una rete di trabecole, che sta in continuazione colla tunica propria. Le arterie accompagnate dalla loro avventizia entrano nel parenchima dell'organo e vi si dividono in fini rami; — le vene, come la vena soprarenale, hanno in origine egualmente un lume grande, e da tutte le parti ricevono delle piccole vene. Alla tunica avventizia delle piccole arterie pendono delle vescichette della specie di quelle descritte nelle glandole solitarie. Le si denominano vescichette di Malpighi. Tutto lo spazio tra i vasi e la rete di trabecole, per quanto non è occupato dai corpuscoli di Malpighi, è riempiuto dalla polpa della milza.

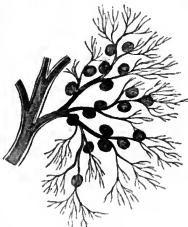



Fig. 279.

Fig. 279. Divisione terminale d'una parte delle arterie della milza. Vi si riconosce la forte tunica avventizia e le vescichette di Malpighi Preparato fatto dalla milza di un cane. (*Kölliker*).

CUORE.

Nella parte generale si sono già indicate la posizione e le funzioni del cuore nell' apparato della circolazione; per altro giova ricordare con poche parole quanto ivi si disse.

Colà fu rappresentato il cuore come principalissima causa motrice per la circolazione del sangue, e nello stesso tempo fu anche dichiarato che, per rispondere allo scopo cui deve servire, è fornito di forti pareti muscolari e di apparati valvolari sostenitori, poichè le prime costituiscono la forza attiva d' impulso, ed i secondi determinano la direzione della corrente.

Le quattro cavità che compongono il cuore sono unite tra loro per modo, che due di queste (un seno ed un ventricolo) appartengono sempre ad una stessa parte della circolazione, alla parte cioè arteriosa, oppure alla venosa. Laonde il cuore, considerato nel suo assieme, si divide in due elementi semplici: nel cuore sinistro o arterioso e nel destro o venoso. Nel sinistro entrano le vene polmonari, e da esso nasce l' aorta; nel destro entrano la vena cava superiore e l' inferiore (le vene del corpo) e ne sorge l'arteria polmonare. Ambedue i cuori semplici hanno, quanto all' essenza, una struttura medesima e contengono gli stessi apparecchi idraulici. Ciò essendo ci conviene esaminare anzitutto i principii, ai quali s'appoggia la costruzione d'un cuore semplice.

Struttura del cuore semplice come apparato idraulico.

Il ventricolo dev' essere considerato come la parte principale d'ogni singolo cuore. Il cuore è in generale uno spazio di forma conica, circondato da una parete muscolare molto forte. La disposizione delle fibre nella muscolatura dell' organo è tale, che il cono si ristringe e raccorcia per la loro contrazione, ed avvicina perciò alla base il proprio apice. Il contenuto del ventricolo viene quindi spinto contro la base nella contrazione della parete. Alla base per altro si trovano due orifizj, che sono l'ostio venoso per cui il sangue entra, e l'ostio arterioso, dal quale esce. — Durante il riposo della parete muscolare del ventricolo (*diastole*) ha luogo uno stato d'inerzia o mancanza assoluta di resistenza, che

è indispensabile per l'afflusso del nuovo fluido, ed un così fatto momento rassomiglia a quello per cui una pompa assorbe l'acqua; poichè anche in questa, pel vuoto dell'aria, viene prodotta una mancanza di resistenza, onde al fluido, che soggiace alla forza della pressione atmosferica vien reso possibile di entrarvi. Se non che differisce dall'assorbire della pompa, in quantochè la mancanza di resistenza viene in questa prodotta da un'attività (dall'attrazione cioè dello stantuffo), mentre nel cuore è la conseguenza del rilasciamento e cedevolezza della muscolatura. — Per la contrazione del cuore (sistole) sorge poscia il momento pel vuotamento del sangue entrato durante la diastole; ma questo momento è affatto eguale a quello, onde l'impulso nella pompa procede innanzi, sendochè è un ristringimento dello spazio prodotto da un'attività, e si ha per conseguenza il vuotamento del contenuto.

Fig. 280.

Stante ciò, avuto riguardo al modo differente d'assorbimento testè indicato, può il ventricolo nell'attività sua essere paragonato ad una pompa, che per un orifizio riceve il fluido, mentre lo riversa per un altro. Affinchè un siffatto avvicendarsi d'assorbimento e di versamento possa aver luogo, tanto nel ventricolo quanto nella pompa, ambedue gli orifizj sono chiusi da valvole, che si aprono in direzioni contrarie, cosicchè mentre l'una si chiude, l'altra sempre si apre. Le valvole del cuore sono tanto a lembi od a vela quanto a borsa. Le valvole a vela vengono formate da lamine fornite di speciali apparati di rinforzo e di fissazione; molte di queste, i di cui margini liberi allorchè si chiudono combaciano fra loro, formano la valvola dell'ostio venoso che si apre nel ventricolo. Valvole a tasca od a borsa, nel modo dianzi descritto, si trovano all'ostio arterioso, e propriamente al numero di tre; esse si aprono verso l'esterno. Siccomo ambedue queste aperture si trovano alla base, del cono e il contenuto del ventricolo, per ciò che abbiamo detto in addietro, è spinto dalla contrazione del cuore contro la base la pressione che deriva da questa contrazione medesima, può con forza eguale chiudere le valvole dell'ostio venoso e spalancare quelle dell'ostio arterioso.

All'ostio venoso si trova il secondo spazio del cuore, il quale non impropriamente ha ricevuto il nome di sacco venoso ed anche d'atrio o seno. Esso è uno spazio cavo, circondato di pareti muscolari poco robuste, il quale fa le funzioni di serbatojo che ri-

Fig. 280. Schema del cuore semplice. *A.* atrio, *B.* ventricolo, *C.* vena afferente, *D.* arteria efferente.

ceve il sangue dalle vene, e poscia per l'ostio venoso ne spinge nel ventricolo, durante la diastole del medesimo, quella quantità che si era in esso raccolta durante la sistole del ventricolo. Fra l'orecchiette e le vene non si riscontrano degli apparati valvolari capaci di chiudere il lume della vena, onde viene a risaltare più ancora il carattere dell'atrio, quale estremità della vena dilatata a modo di diverticolo. Un rigurgito del sangue dall'atrio nelle vene, è in parte impedito dal ristringimento, cui deve soggiacere necessariamente la imboccatura della vena, ed in parte dalla pressione del sangue, che scorre abbondante dalle vene e che s'oppone alla pressione del sangue ristretto nell'atrio.

Le valvole ai due orifizj del ventricolo sono disposte come segue:

Nell'ostio arterioso stanno, l'una presso l'altra, tre valvole a borsa (valvole semilunari). Ciascuna di queste è formata da una membrana semilunare, composta di tessuto cellulare e di fibre elastiche e rivestita da ambe le parti d'epitelio. Il margine maggiore di questa membrana è attaccato alla faccia interna del principio dell'arteria; il minore sporge libero nell'interno dell'arteria, sicchè la valvola, che dalla corrente la quale viene dal ventricolo, è accostata alla parete dell'arteria, nella ripulsione del sangue dall'arteria nel cuore, è spinta invece a modo di borsa entro il lume dell'arteria stessa. Ora, siccome tre di queste valvole ponno soltanto stare entro il lume dell'arteria, e ciascuna occupa nel suo attacco un terzo della periferia, ne consegue, che da queste tre borse del vaso ne viene perfettamente chiuso il lume. Solo nel centro i margini delle tre valvole, che sono spinti all'innanzi a forma d'archi, non possono accostarsi interamente l'uno all'altro, per cui la chiusura qui riuscirebbe imperfetta se nel mezzo di questi tre margini liberi non si trovassero alcuni rigonfiamenti o nodi (noduli di Aranzio o di Morgagni) i quali colla propria massa ne riempiono il vano.

Le valvole dell'ostio venoso (valvole atrio-ventricolari) sono lamine piane della stessa struttura e soltanto un po' più forti delle valvole semilunari. Nel cuore destro sono al numero di tre, o di due nel sinistro. Sono attaccate con un margine alla periferia dell'ostio venoso, e quando i margini delle lamine sono avvicinati l'uno all'altro, l'ostio venoso è chiuso perfettamente. Però questi margini liberi sono alquanto ripiegati verso il ventricolo, cosicchè combaciano l'uno coll'altro nel modo medesimo delle valvole semilunari, nè si dimostrano insufficienti a chiudere nel caso che il cuore venisse a dilatarsi per riempimento accidentale di sangue. Per siffatta disposizione delle valvole dovrebbero queste rovesciarsi nell'atrio, ove non fossero tenute ferme da numerosi fili sottili (fili tendinei), che da una parte sono fissati ai margini delle valvole e dall'altra, in direzione convergente, son riuniti in parecchi fascetti e si attaccano alle prominenze muscolari interne della parete del ventricolo (muscoli

papillari). Questi fili tendinei si possono considerare come i tendini dei muscoli papillari, i quali, divisi in diversi rami, s'attaccano in moltissimi punti lungo i margini delle valvole. In ogni cuore i muscoli papillari sono tanti quante sono le valvole, e ognuno di questi muscoli è situato fra due valvole, cosicchè il sistema dei suoi fili tendinei va ai margini delle due valvole, che sono rivolti l'uno verso l'altro. Questa disposizione si trova in relazione strettissima colla struttura delle valvole; perciocchè se le valvole, quanto alla massa principale, null' altro sono che appendici dell'endocardio formate a pieghe, i fili tendinei ne costituiscono pur sempre una parte essenziale, in quanto che essi, decorrendo trasversalmente sulle valvole, passano in fili tendinei dell' altro margine valvolare, cosicchè i fili tendinei di due muscoli papillari nel loro corso s'uniscono insieme entro la valvola a foggia d'arco, onde vione che ciascuna valvola rassomiglia ad una espansione dei tendini stessi a forma di ansa. La valvola, con i suoi fili tendinei forma in questo modo una valvola a borsa modificata, ed è chiaro come per tale disposizione riescono più adatte al loro scopo e come si accresce l'influenza che i muscoli papillari osorcitano sopra di esse. — L' inserzione dei fili tendinei ai muscoli papillari presenta il vantaggio che l' attacco alla parete del cuore, è d' una lunghezza variabile, la quale, per la parte che i muscoli papillari prendono alla contrazione della parete del ventricolo è molto più corta durante la sistole, in cui tutti i punti della faccia interna del ventricolo stesso sono avvicinati alla base e quindi all' ostio venoso ed alle sue valvole.

L'accesso all'ostio arterioso è sempre tra due muscoli papillari, e quindi dietro un lembo della valvola atrio-ventricolare.

Della disposizione delle fibre muscolari no sarà fatta parola allorchè si farà una descrizione esatta di tutto il cuore. Per lo scopo cui servono, basti qui accennare che le fibre muscolari nel ventricolo decorrono in generale ad anse intrecciate, partendo dalla base e ritornando a questa; negli atrii predominano le fibre circolari, che decorrono trasversalmente; con esse però trovansi pure delle fibre longitudinali. — Queste disposizioni indicano che nei ventricoli durante la contrazione della loro muscolatura, succede a preferenza un raccorciamento ed un avvicinamento dell' apice alla base, mentre negli atrii havvi un ristringimento in ogni senso.

Del cuore considerato nel suo assieme.

Tutto il cuore è formato dalla riunione di due cuori semplici, del sinistro o cuore del corpo o del destro o cuore dei polmoni, nei quali l'un ventricolo è situato presso l'altro ventricolo e così pure l' un atrio presso l'altro. Le cavità d'ambedue sono nell' adulto in tutta la loro superficie di contatto perfettamente tra loro

separate, poichè sono divisi da uno strato muscolare comune ad ambedue (tramezzo o setto). Il tramezzo degli atrii (setto degli atrii), siccome tutta la muscolatura di questi, è sottilissimo, quello dei ventricoli invece (setto dei ventricoli) del pari che la loro muscolatura è molto grosso e forte.

Nel centro del setto degli atrii si ritrova uno spazio ovale e sottile, cui nell' orecchietta destra corrisponde un infossamento (fossa ovale) il quale è circondato d'un cercine di fibre muscolari (anello del Vieussenio, ovvero lembo della fossa ovale). Questo spazio sottile era nel feto una valvola che chiudeva un orifizio di comunicazione fra i due seni (forame ovale) il quale è delimitato dal lembo della fossa. Dopo la nascita questa valvola si salda coi margini dell'orifizio, e così si stabilisce una completa separazione dei due atrii. Tuttavolta si riscontra assai di sovente, anche presso individui di età molto avanzata, un resto del foro ovale ancora aperto, il quale si trova alla periferia interna del lembo della fossa ed in prossimità della porzione superiore del medesimo nella posizione naturale del cuore.

Considerando ora la base dei due ventricoli qual parete divisoria tra gli atrii e i ventricoli stessi (setto atrio-ventricolare), si potrà allora dire che tutto il cuore è diviso in quattro spazii da un tramezzo in forma di croce, cioè nei due atrii (destro e sinistro) posti superiormente, e nei due ventricoli (destro e sinistro) situati inferiormente. Questa supposizione presenta però un' idea inesatta della configurazione del cuore. La vera invece si ottiene, allorquando si pon mento che i ventricoli sono le parti principali del cuore, e quando anzitutto se ne esamina con accuratezza la figura.

Il solo ventricolo sinistro è d'una forma quasi del tutto conica; il destro in certo qual modo combacia semplicemente col lato destro del primo, poichè alla sezione trasversale ha una forma semilunare; un'estremità o corno della seziono trasversale aderisce alla parete posteriore, e l'altra all' anteriore del ventricolo sinistro. Nel lato anteriore della sezione si trova, alla base del ventricolo, l' ostio arterioso da cui nasce l'arteria polmonare. Dietro perfettamente di questo, nel ventricolo sinistro, corrispondente alla concavità del setto dei ventricoli, è situato l'ostio arterioso del ventricolo sinistro, da cui prende origine l'aorta. Nelle parti più posteriori della base dei due ventricoli esistono gli orifizii venosi (ostii venosi). — Come lo mostra la figura schematica 280, gli atrii osservati dall' alto non possono coprire che una sola parte della

Fig. 281.

Fig. 281. Taglio trasversale dei ventricoli del cuore. *a.* ventricolo sinistro, *b.* ventricolo destro.

base dei ventricoli, cioè quella ove sono gli orifizii venosi, mentre al contrario quella parte dei ventricoli in cui giacciono gli orifizii arteriosi, rimane al davanti scoperta e libera. Siccome dinanzi del setto degli atrii sorgono le due arterie, appunto l'una davanti all'altra, al di sopra della base dei ventricoli resta perciò, sì a destra che a sinistra, uno spazio libero, limitato ai due lati dalle arterie e dalle pareti anteriori dei ventricoli; e un cotal spazio viene riempiuto dalle dilatazioni locali degli atrii, aventi forma di borse ovvero di sacchi a fondo cieco, i quali ricevono il nome di orecchiette del cuore (destra e sinistra).

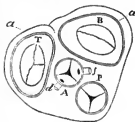



Fig. 282.

Dalla situazione reciproca degli orifizii venosi risulta pure (avendo riguardo anche a quanto fu detto in addietro sulla costruzione delle valvole) il modo in cui debbono essere disposte le valvole atrio-ventricolari ed i muscoli papillari di queste. Diffatti nell' orifizio venoso sinistro si trovano due valvole atrio-ventricolari, che portano insieme il nome di valvola bicuspidale o mitrale. La linea divisoria di queste dev' essere un diametro dell' orifizio venoso perpendicolare alla linea di congiunzione dei due centri dell' ostio venoso e dell' ostio arterioso, e che nel tempo medesimo deve essere la linea di congiunzione d'ambedue i muscoli papillari; ed è in questa guisa soltanto che l'ostio arterioso non vien chiuso da un muscolo papillare. Una valvola pertanto deve trovarsi davanti ed una di dietro, ed un muscolo papillare dev'essere a destra ed un altro a sinistra. (Siffatte disposizioni convengono alla giacitura naturalmente obbliqua del cuore). — Nell'ostio venoso destro si trovano tre valvole atrio-ventricolari, che nell'insieme ricevono il nome di valvola tricuspidale. La fessura tra una di queste valvole e le altre due deve essere, pel principio medesimo, perpendicolare alla linea di congiunzione dei centri dei due ostii del cuore destro. Un lembo di questa valvola adunque giace a sinistra ed all'innanzi, gli altri due quindi si trovano collocati in modo che l'uno si trova all'indietro di questo e l'altro verso destra di questi due; ond' è che nella valvola tricuspidale possiamo distinguere una valvola (lembo) sinistra anteriore, una sinistra posteriore ed una destra. I muscoli papillari che v' appartengono

Fig. 282 Veduta della base del cuore a spiegazione della posizione reciproca degli orifizj e delle valvole; tutte le valvole sono presentate in istato chiuso. *a*. pareti degli atrii recise, *T*. ostio atrio-ventricolare destro colla *valvola tricuspidale*, *B*. ostio atrio-ventricolare sinistro colla *valvola bicuspidale*, *A*. Aorta coi principj dell'*art. coronaria* destra del cuore (*d*) e *sinistra* (*s*), *P*. *art. polmonale*.

sono situati l'uno alla parete anteriore esterna, l'altro alla posteriore esterna ed il terzo al setto; però in luogo di quest' ultimo ne esistono ordinariamente molti e piccoli.

Negli orifizii arteriosi giacciono le valvole in modo che la linea di congiunzione dei centri dei due ostii viene in ciascuno di questi a cadere nella fessura che si trova tra due valvole. Laonde nell'aorta se ne trova un'anteriore, una posteriore destra ed una posteriore sinistra; nell' arteria polmonare una posteriore, un' anteriore destra ed un'anteriore sinistra. — Al punto corrispondente all' origine d' ogni valvola ambedue questi tronchi arteriosi (e in modo più distinto l'aorta) mostrano delle sinuosità nella loro parete, le quali si son dette seni del Valsava, e s'indicano ciascuno nello stesso modo che si usa per le valvole in cui giacciono.

Forma esterna del cuore.

Il cuore ha nel suo assieme la figura d'un cono schiacciato, cosicchè nella direzione da destra a sinistra ha un diametro maggiore, che non in quella dal di dietro al davanti. Seguendo siffatta comparazione, si è nominata *base* la parte superiore, dove vi sono i larghi atrii, ed *apice* l' inferiore, dove si trovano congiunti gli apici dei due ventricoli.

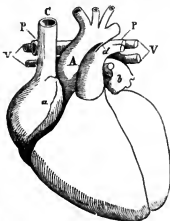
La superficie o faccia anteriore e la posteriore sono larghe, le laterali invece strette ed arrotondate, cosicchè si possono indicare per margine destro e sinistro.

La superficie posteriore è quasi piatta e mostra un solco incrociato, che indica la separazione dei ventricoli dagli atrii nonchè quella dei ventricoli e degli atrii tra loro. In questo solco si distingue quella parte che corrisponde al setto del cuore (solco longitudinale) e quella che corrisponde al setto atrio-ventricolare (solco trasverso o circolare). Ambedue si continuano sulla superficie anteriore più convessa, però sono coperti dai tronchi arteriosi e dalle orecchiette situate presso di questi, per modo che si vede soltanto quella porzione del solco longitudinale che è situata fra i due ventricoli. Questa parte del solco longitudinale è chiamata solco longitudinale anteriore, per distinguerla dall' altra antecedentemente descritta, cui si dà il nome di solco longitudinale posteriore. Il passaggio che operano ambedue, entrando l'uno nell'altro, è indicato all'apice del cuore da una piccola incisione posta più verso destra (*vallecula cordis*).

Sulla superficie anteriore del cuore si osserva un forte convessità del centro, che sporge all'infuori e corrispondente alle parti dei ventricoli confinanti cogli orifizii arteriosi; vale a dire la parte corrispondente del ventricolo destro si spinge all'infuori, e la pro-

minenza che ne risulta chiamasi cono arterioso. L'origine dell'aorta è perfettamente nascosta, poichè sul davanti è coperta dall'arteria polmonare, di dietro dagli atrii e dai lati delle orecchiette. Intanto l'aorta nel decorso ulteriore spunta fuori alla parte destra dell' arteria polmonare, e quindi, oltre il punto di separazione di questa ed il principio del suo ramo destro, si piega in un arco a sinistra. La concavità di quest' arco è congiunta coll'angolo di divisione dell' arteria polmonare mediante un forte cordone, che nel feto era un canale vascolare aperto (detto del Botallo).

Fig. 283.

Alla base del cuore si vede l'ingresso della vena cava superiore ed inferiore nell' atrio destro e delle vene polmonari nel sinistro, sopra i cui rapporti parleremo specialmente nel paragrafo che segue.

Posizione del cuore.

La posizione del cuore è determinata dal rapporto che passa tra esso ed i vasi. Lo studio della sua posizione deve seguire naturalmente a quanto si è trattato finora. Relativamente ai suoi rapporti coi vasi maggiori fa d' uopo notare:

1) che le vene polmonari entrano nel seno sinistro, che due da ogni lato spuntano dall'ilo dei polmoni in direzione orizzontale al disotto delle diramazioni dei bronchi; tra le vene polmonari dei due lati si trova, come punto comune d'unione, l'atrio sinistro, ch' è pertanto situato sotto il punto di divisione della trachea, e tocca la parete anteriore dell'esofago;

2) che l'atrio destro è il punto di congiunzione comune della vena cava inferiore ascendente in direzione perpendicolare, e della vena cava superiore discendente nella direzione medesima. Quest'ultima pero è situata dinanzi al bronco principale destro, mentre la prima, dopo d'essere passata per il diaframma, entra immediatamente nell'atrio destro, il quale dev'essere quindi collocato sul diaframma stesso, e perciò trovasi più abbasso e nel medesimo tempo deve giacere più sul davanti dell' atrio sinistro.

Fig. 283. Veduta del cuore dal davanti nella sua posizione naturale. *a. orecchietta destra del cuore, b. orecchietta sinistra, C. vena cava superiore, V. vene polmonali, A* Aorta, *P. art. polmonale, d. dotto arterioso di Botallo.*

Da queste due condizioni la posiziono del cuore è ormai determinata abbastanza, imperciocchò quella degli atrii determina im-

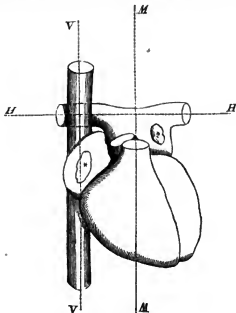



Fig. 284.

mediatamente la giacitura dei ventricoli, e dall'accennato rapporto dei primi risulta che il ventricolo sinistro deve giacere più in alto o più al di diotro del destro, perlocchè il sinistro è lo spazio del cuore che si trova collocato più in alto e posteriormente, ed il destro invece quello ch' è situato più abbasso e sul davanti.

Ciò vuol dire, con altre parole, che il cuore è disposto in modo che le due sue cavità che sono in relazione col polmone giacciono nel piano mediano del corpo, e che l'atrio sinistro è collocato molto più al di dietro e più in alto del ventricolo destro. — L'apparente assimetria nella posizione del cuore, per cui deve esso giacere piuttosto inclinato a sinistra, trova la sua spiegazione nella massa e nella grandezza dei ventricoli. Diffatti se ci immaginiamo i ven-

Fig. 284. Schema del cuore co'suoi tronchi venosi per spiegare la descrizione della posizione sua che vien data nel testo. *MM.* linea mediana del corpo, *HH.* linea mediana orizzontale attraverso le vene polmonari. *VV.* linea mediana verticale a traverso le vene del corpo, * Punti d'attacco delle orecchiette del cuore (recise). Per la necessità di rappresentare nella figura ambedue le vene del corpo, la parte destra è diventata proporzionatamente troppo larga.

tricoli grandi al pari degli atrii, allora il cuore, tanto visto dalla parte anteriore che posteriore, diventa pressochè nn quadrato, che per i due solchi vien diviso in quattro piccoli quadrati. L' una delle diagonali del quadrato maggiore, quella cioè che passa per l' atrio sinistro ed il ventricolo destro, giace nel piano mediano del corpo, coll'estremità inferiore più sul davanti; l'altro, che passa per l' atrio destro ed il ventricolo sinistro, giace invece orizzontalmente. Una volta, che ci siamo fatti in questo modo un' idea della posizione reciproca delle cavità del cuore, non possiamo rendere completi i quadrati che rappresentano i ventricoli, se non coll'aggiungervi gli apici, ed allora abbiamo appunto il cuore disposto in guisa, che la massa maggiore giace bensì senz' altro sul lato sinistro, ma la croce, ch' è formata dai due setti, ha pur sempre una posizione simmetrica nella linea mediana del corpo.

Veduta interna delle cavità del cuore

Mentre alla superficie esterna la muscolatura del cuore appare liscia e piana, alla superficie interna delle sue cavità appare essa irregolare a motivo della sua disposizione in singoli cordoni, dei quali alcuni sporgono con una parte della loro periferia ed altri si trovano perfettamente liberi. Questi cordoni s'appellano colonne o trabecole carnee. Se ne trovano meno negli atrii che nei ventricoli, e più nel cuore destro che nel sinistro. Esse sono pertanto più sviluppate che altrove nel ventricolo destro, dove costituiscono un tessnto a maglie abbastanza forte. La faccia interna dell' atrio sinistro è, ad eccezione della sua orecchietta, del tutto liscia. Nell' atrio destro un numero di trabecole carnee che ascendono paralellamente alla parete destra ed anteriore, portano il nome particolare di muscoli pettinati.

Aprendosi anteriormente l'atrio destro, si vede al suo lato destro, entrare dall'alto la vena cava superiore e dal basso la vena cava inferiore, cosicchè la parete esterna (destra) e posteriore delle due vene forma quasi un tutto continuo ed apparisce solo come se le due vene fossero un tronco solo, la cui parete interna (sinistra) ha subito una dilatazione, per cui si è tramutata in atrio. È manifesto, che per una disposizione così fatta le correnti venose devono incontrarsi direttamente durante la diastole degli atrii e ricevere unitamente una direzione all' interno, dove trovano la parete divisoria e l' ostio venoso del ventricolo destro; e probabilmente il secondo a preferenza della prima. Le condizioni nel feto sono alquanto diverse, imperciocchè la corrente del sangue delle due vene viene spinta più verso la parete divisoria nel forame ovale, per la presenza della valvola d' Eustachio, la quale negli adulti si trova assai di rado ben conservata, ma è invece bucherellata a mo' di crivello e in ogni caso è di molto

più esigua che non nel feto. Essa è attaccata alla periferia anteriore ed interna dell' imboccatura della vena cava inferiore e sporge con un margine libero nella cavità dell'atrio. Ha la forma semilunare, e mentre la sua estremità destra si perde nella parete destra (esterna) della vena, la sinistra aderisce alla parte anteriore del lembo della fossa ovale. A questo modo la parete anteriore interna della vena si continua in direzione del forame ovale, e nel feto deve guidare perciò la corrente sanguigna della vena cava inferiore direttamente nello stesso.

Alla periferia posteriore superiore della fossa ovale la parete divisoria è alquanto più spessa e sporge nell' atrio (tubercolo di Lower). A questo tubercolo fu attribuita la facoltà di poter impedire che le correnti delle due vene cave venissero ad incontrarsi. Nell' angolo posteriore, tra il setto degli atrii ed il setto atrio-ventricolare, entra la vena coronaria del cuore nell' atrio destro; essa viene dal solco trasverso tra l' atrio ed il ventricolo del lato sinistro; la sua corrente piglierebbe quindi una direzione contraria alla corrente unita delle due vene cave, se da una valvola (valvola del Tebesio) attaccata alla periferia destra del punto d' imboccatura, non venisse interrotta e guidata verso la parete divisoria. E questa valvola ha pure nel feto maggiore importanza che non nell'individuo adulto, ond'è che in quest'ultimo il più delle volte la si scorge costrutta imperfettamente; vale a dire, essa è spesse volte stretta e bucherellata.

Se si apre lateralmente il ventricolo destro si trova alla sua superficie interna la rete delle trabecole carnee, e da questa veggonsi uscire i già descritti m. papillari, che mandano i loro fili tendinei ai margini dalla valvola tricuspidale. Tra la parete anteriore muscolare e la valvola atrio-ventricolare anteriore sinistra si giunge nell' interno del cono arterioso. In questo la superficie è liscia, senza trabecole carnee.

Se si apre l'atrio sinistro anteriormente si scorgono a destra ed a sinistra gli sbocchi delle vene polmonari, due da ogni lato. Alla parte superiore anteriore del setto degli atrii si trova ordinariamente il rudimento della valvola fetale del foro ovale in forma d' una piegha stretta, e, nascosta sotto di questa, si riscontra pur di sovente aperta una parte del foro ovale.

Se si apre di fianco il ventricolo sinistro, vi si scorgono le trabecole carnee da cui sporgono i m. papillari, i cui fili tendinei si portano alla valvola mitrale; tra il lembo anteriore di questa valvola ed il setto de' ventricoli si giunge all' ostio arterioso del ventricolo, ove, del pari che alla pareto corrispondente nel cuore destro, la superficie interna del cuore si presenta liscia e senza trabecole carnee.

Tutte le cavità del cuore sono tappezzate d'una membrana liscia (endocardio) che possiamo riguardare quale continuazione della

tunica interna dei vasi. È dessa uno strato sottile e compatto di fibre di tessuto cellulare e di fibre elastiche, ricoperto al di dentro da un epitelio pavimentoso. L' endocardio non possiede vasi particolari, che là dove esso forma le valvole a guisa di prominenze foggiate a pieghe; ed anche in queste non si trovano che poche e sottili ramificazioni vascolari.

Muscolatura del cuore.

La massa muscolare della parete del cuore ha nei varii scompartimenti di questo uno spessore molto diverso, imperocchè mentre essa nel ventricolo sinistro è grossa parecchie linee, soventi volte non ha negli atrii che lo spessore della muscolatura dello stomaco.

La muscolatura dei ventricoli è più grossa di quella degli atrii, e quella del cuore sinistro più grossa che nel destro, cosicchè il ventricolo sinistro possiede la muscolatura più forte e l' atrio destro la più debole.

Le fibre che compongono queste masse di muscoli, sono in parte longitudinali ed in parte circolari; la qual differenza non può essere avvertita con qualche precisione che negli atrii, mentre nei ventricoli le fibre d'ambo le specie passano invisibilmente le une nelle altre.

Ogni atrio ha una muscolatura sua propria, ed ambedue gli atrii presi nel loro assieme ne posseggono una comune; un simile rapporto ha luogo anche nei ventricoli.

Tutta la muscolatura del cuore mostra una disposizione diretta alla base dei ventricoli. A questi cioè aderiscono dei forti anelli fibrosi, ciascuno dei quali è circondato da un ostio venoso.

Da questi anelli spuntano le fibre, le quali fanno ad essi ritorno dopo di aver circuito a mo' di anse una delle cavità cardiache, separate per mezzo dell' ostio venoso. In questa guisa tanto i ventricoli quanto gli atrii, vengono nella contrazione portati verso la base dei ventricoli stessi.

Negli atrii la disposizione delle fibre è la più semplice; in questi le fibre a guisa di anse formano una specie di vôlta sopra l'ostio venoso e rappresentano lo strato delle fibre longitudinali di ciascun atrio. Questo strato viene coperto al di fuori da uno strato di fibre circolari, il quale è per sè stesso proprio di ciascun atrio, e quindi un altro strato assai superficiale di fibre pure annulari, circonda in comune ambedue gli atrii. Oltre di ciò esistono intorno agli sbocchi delle vene, come altrettanti sistemi particolari di fibre, anche delle fibre annulari aventi la forma di sfintere, le quali si continuano pure per un tratto nelle vene in uno strato abbastanza forte.

Men facilmente si riconosce la disposizione delle fibre nei ventricoli, la quale per altro segue nel suo complesso dei principii

assai semplici. Il ventricolo sinistro cioè ha una muscolatura per sè, ed il destro ha pure una muscolatura particolare, la quale però rinforza nella sua continuazione quella del ventricolo sinistro. Oltre di ciò vi sono masse di fibre, le quali mentre vengono dal ventricolo sinistro ed in questo ritornano, serrano all'intorno a guisa di anse il ventricolo destro.

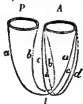



Fig. 285.

Dalla periferia dell'ostio venoso sinistro e dell'aorta spunta dall'anello fibroso un numero di fibre, le quali, discendendo obliquamente in tutta la periferia della parete del ventricolo sinistro (anche nel setto dei ventricoli) si portano alla superficie verso l'apice del ventricolo stesso, e conservando la medesima direzione obliqua, vanno alla superficie interna di quella parte della parete che vi è posta di contro, per terminare pure all' anello fibroso rimpetto diametralmente alla loro origine. Ciò stante una branca di ciascuna di queste anse è una fibra superficiale, e l'altra, alla parte opposta della parete, è formata da una fibra profonda (interna); ed a motivo dell' obliquità del decorso, le direzioni delle fibre interne e dell'esterne s'incrociano. L'intrecciamento dei vertici di ogni ansa, prodotto da cotale disposizione, forma all'apice del ventricolo sinistro una figura, che non impropriamente fu chiamata vortice del cuore.

In egual modo spunta pure da tutto l' anello fibroso dell' ostio venoso destro un numero di fibre, che scorrono verso l'apice del ventricolo destro, e colla branca rientrante (ascendente) passano poi nelle fibre del ventricolo sinistro e s'inseriscono all'anello fibroso del lato sinistro mentre l'apice dell'ansa, che esse rappresentano, partecipa più o meno alla formazione del vortice.

Dagli elementi muscolari or ora descritti, vien rappresentata la muscolatura longitudinale dei ventricoli. La quale è quindi formata da due sistemi di anse, di cui ciascuna ha una parte discendente ed una ascendente; ondechè nascono in questa guisa quattro masse muscolari longitudinali, delle quali tre appartengono al ventricolo sinistro ed una al destro.

La muscolatura circolare viene rappresentata da anse di fibre che hanno origine nel ventricolo sinistro dall'anello fibroso ed in parte girano intorno al ventricolo stesso una volta sola, oppure descrivendo la cifra otto ritornano al punto di loro origine, ed in

Fig. 285. Schemi della muscolatura de' ventricoli del cuore. *I.* muscolatura longitudinale, *II.* muscolatura circolare. In ambedue le figure è *A* l'anello fibroso del ventricolo sinistro e *P* l'anello fibroso del destro.

parte poi girano intorno al ventricolo destro in una semplice ansa. Quest'ordine di fibre si trova contesto tra le fibre longitudinali; nel ventricolo sinistro si riscontra tra le fibre longitudinali superficiali e le profonde, e viene altresì completato: 1) a mezzo d'un piccolo numero di fibre, le quali provenienti in egual maniera dall'ostio venoso destro si serrano intorno al ventricolo sinistro, e 2) pel concorso di fibre annulari, che circondano la parte superiore del cono arterioso, mentre vengono dall'ostio venoso destro e fanno ritorno al medesimo.

Nei muscoli papillari vengono a terminare delle fibre, alcune delle quali appartengono alla muscolatura annulare ed altre alla longitudinale.

Più estese nozioni sopra questo argomento si rinvengono nel lavoro di Ludwig, pubblicato nell'*Henle* und *Pfeufer*'s Zeitschrift Bd. 7. S. 189. « Intorno alla struttura ed ai movimenti dei ventricoli del cuore ».

Vasi del cuore.

Le arterie delle pareti del cuore sono rami del tronco dell'aorta, dal quale si diramano immediatamente dopo la sua origine e dietro ancora alle valvole nei seni di Valsalva. — Le vene delle pareti medesime sboccano immediatamente nell'atrio destro.

Le arterie sono due piccoli tronchi principali, dei quali l'uno (art. coronaria sinistra) provvede di sangue la parte anteriore e sinistra del cuore e l'altro (art. coronaria destra) la destra e posteriore dello stesso.

L'art. coronaria sinistra del cuore spunta dal seno sinistro posteriore di Valsalva e decorre nel solco atrio-ventricolare sinistro fino al solco longitudinale posteriore. Percorrendo siffatto cammino essa manda molti rami ascendenti all'atrio sinistro e molti discendenti al ventricolo sinistro. Un ramo molto grande (arteria anteriore del cuore) nasce da essa subito dopo la sua origine e discende sul lato sinistro del cono arterioso nel solco longitudinale anteriore fino all'apice del cuore, distribuendo i proprii rami nella parete anteriore del ventricolo destro e del sinistro.

L'art. coronaria destra del cuore sorge dal seno anteriore di Valsalva, decorre nel solco atrio-ventricolare destro fino al solco longitudinale posteriore, e piegando ad angolo retto si continua quale art. posteriore del cuore discendendo nel solco posteriore fino all'apice del cuore stesso. La distribuzione dei suoi rami avviene come nell'art. coronaria sinistra, in modo che dall'art. coronaria destra molti rami ascendenti si portano all'atrio e molti discendenti al ventricolo della stessa parte, e che l'art. posteriore del cuore a destra ed a sinistra distribuisce i suoi rami nella parte posteriore della parete dei due ventricoli.

Nel solco longitudinale posteriore l'art. coronaria sinistra anastomizza coll'arteria coronaria destra; e nella vallecola del cuore l'art. anteriore si anastomizza coll'art. posteriore. In questa guisa formano le arterie cardiache una corona chiusa nel solco atrio-ventricolare, e nei solchi longitudinali poi formano un'ansa intorno all'apice del cuore.

Le vene del cuore costituiscono solamente un tronco principale comune, il quale al lato posteriore dell'atrio destro sbocca nell'angolo tra il setto degli atrii ed il setto atrio-ventricolare, dov'è chiuso dalla già descritta valvola del Tebesio. Questo tronco principale chiamasi gran vena coronaria del cuore. Quale origine di cotal vena puossi riguardare la vena anteriore del cuore, che decorre prima presso l'art. anteriore nel solco longitudinale anteriore, e poscia nel solco atrio-ventricolare del lato sinistro fino al punto dove essa mette foce; prima del suo sbocco riceve immediatamente la vena posteriore del cuore, che ascendo dal solco longitudinale postoriore, e, durante il suo decorso nel solco atrio-ventricolare, accoglie in generale molte piccole vene ascendenti dalla parete del ventricolo sinistro, e molte vene discendenti dalla parete dell'atrio sinistro. Comunemente il nome di gran vena coronaria non si dà che a quel'a parte di essa ch'è situata nel solco atrio-ventricolare.

Le veno dell'atrio e del ventricolo destro, fintantochè quelle dell'ultimo non entrano nella vena anteriore e posteriore del cuore, sboccano direttamente nell'atrio destro e ricevono il nome di piccole vene del cuore. Spesso alcune di esse si riuniscono in un piccolo tronco (piccola vena coronaria del cuore) che decorre nella parte posteriore del solco atrio-ventricolaro destro, e sbocca nella parte terminale della gran vena coronaria.

Nervi del cuore.

I nervi che si portano alla sostanza del cuore, sono rami della prima parte del plesso centrale aortico, il quale vien detto plesso cardiaco. Essi vanno a guisa d'un plesso a maglie con l'arterie coronarie, e secondo queste vengono nominati (quindi l'uno plesso coronario destro e l'altro plesso coronario sinistro); si dividono nella sostanza muscolare del cuore con le arterie omonime. I rami più sottili di questi nervi si distinguono nella massa muscolare cardiaca per molti gangli microscopici.

Degli elementi che compongono il plesso cardiaco (vedi nervi simpatico e vago) sembra secondo esperienze fisiologiche, che nel cuore vi arrivano solamente delle fibre che si diramano dal simpatico e dal vago. Le prime sono eccitatrici delle contrazioni del cuore, le ultime si ritengono come fibro arrestatrici (paralizzatrici?) delle contrazioni medesime.

Pericardio.

Il cuore è rinchiuso in un sacco sieroso che viene chiamato *pericardio.*

Come in tutti i sacchi sierosi viene pure in questo distinta una lamina viscerale (parte viscerale) ed una lamina parietale (parte parietale.

La lamina viscerale non solo ricopre il cuore, ma anche l'aorta, l' art. polmonare e la vena cava superiore per l' estensione circa d' un pollice; gli altri tronchi venosi non ne hanno che un rivestimento brevissimo. L'involucro dei vasi è tale che le due arterie sono rinchiuse da una guaina separata per modo, che aperto che sia il pericardio si scuopre un' apertura tra le arterie, che esso riveste, da una parte e le veno dall' altra. Dove questa lamina del pericardio è situata sulla sostanza muscolare del cuore, è unita molto saldamente con quest' ultima; sui vasi il tessuto cellulare sottosieroso è molto lasso, e nei solchi del cuore contiene moltissimo grasso, nel quale si trovano involti i vasi che vi sono situati.

Il foglio parietale è assai forte e compatto, mentrechè dall' esterno è coperto da uno strato di fili fibrosi, che ascendono dal centro tendineo del diaframma, con cui questo foglio è fortemente saldato. Per mezzo d'un breve tessuto cellulare è congiunto colla pleura dei due lati e colle parti inferiori dello sterno, e per un tessuto cellulare lasso coll'esofago e coll'aorta discendente.

La lamina viscerale riceve arterie da quelle del cuore, la parietale per lo contrario dalle arterie vicine, segnatamente dalle art. mediastinali posteriori dell' aorta, del pari che dall' art. pericardio-frenica e dall'art. mediastinale anteriore dell'art. mammaria interna.

Anche le vene del foglio viscerale si versano nelle vene cardiache, e quelle del parietale nelle diverse vene vicine e nominatamente nella vena mammaria interna e nella vena azygos.

SISTEMA ARTERIOSO.

Tutte le arterie del corpo formano insieme un solo sistema tubulare ramificato, il cui tronco comune è l'arteria aorta che sorge dal ventricolo sinistro.

La posizione dell'aorta è, per la massima parte del suo decorso, alla faccia anteriore della colonna vertebrale, e dalla sua origine dal cuore perviene ad una posizione siffatta, perciocchè, dopo un breve corso ascendente sul lato sinistro della trachea e dell'esofago, passa oltre il bronco sinistro formando un arco, per volgersi all'indietro. Il vertice di quest'arco è rivolto non solo in alto ma anche a sinistra, poichè l'aorta dopo di averlo formato ritorna subito nel piano mediano del corpo. Lungo la colonna vertebrale scorre essa poscia discendendo fino alla punta del coccige; nella regione toracica e sacrale è situata nel mezzo della superficie anteriore, e nella regione lombare per lo contrario, dove alla sua destra si trova la vena cava inferiore, è collocata alquanto a sinistra.

Per un'indicazione più comoda si usa di distinguere l'aorta in diversi tratti, ai quali si appongono nomi particolari. L'aorta si divide anzitutto nella parte arcuata al di sopra del bronco sinistro (arco dell'aorta) e nelle due parti, che decorrono più diritte, o sono la minore anteriore tra il cuore e l'arco (aorta ascendente) e la maggiore posteriore sulla colonna vertebrale (aorta discendente). In quest'ultima si distinguono altresì altre tre parti, che corrispondono in generale alle tre sezioni della colonna vertebrale (toracica, lombare e sacrale). Aorta toracica vien detta quella parte superiore dell'aorta discendente, ch'è situata tra l'arco ed il diaframma, pel cui hiato aortico entra l'aorta nella cavità addominale; aorta addominale si chiama la porzione ch'è fra il diaframma e la diramazione delle due arterie maggiori per l'estremità inferiore e per la pelvi (art. iliache comuni); arteria sacrale media ha nome finalmente quella parte estrema dell'aorta, che non è altro più che un'arteria assai piccola e sottile, perciocchè provvede di sangue soltanto una regione di poca importanza.

Secondo il modo consueto di vedere, si fa terminare l'aorta là dove si divide nelle due art. iliache comuni. Egli è sorprendente, che nel considerare l'importanza delle arterie, si commetta d'ordinario l'errore d'attenersi all'accidentalità della grossezza di esse, anzichè all'essenzialità della regione in cui sono diramate.

I primi rami che derivano dall' aorta vanno in parte alla parete del tronco ed alle estremità, ed in parte ai visceri. — Per quanto alla distribuzione di questi rami vale in generale quella legge, che viene dichiarata dalla storia dello sviluppo, per cui i rami della parete del tronco (e dell'estremità) sorgono dalla periferia posteriore o laterale dell'aorta, e quelli dei visceri dalla periferia anteriore della medesima. L'arteria renale soltanto forma un'eccezione assoluta a questa regola, in quanto che questa, comunque arteria di un viscere, nasce dalla periferia laterale dell'aorta. Tuttavolta anche siffatto rapporto trova la sua spiegazione nella storia dello sviluppo, poichè i reni derivano da un blastema particolàre tra i due fogli dell'area germinativa. D'altronde non dobbiamo perdere di vista per ciò che riguarda questa legge, che la parte convessa dell'arco dell'aorta si trova in continuità colla periferia posteriore, e la parte concava colla periferia anteriore dell'aorta discendente.

A questo modo spuntano ora a poco a poco dall' aorta i rami seguenti:

I. **Rami per la parete del tronco.**

1) l'arteria pel braccio destro, *art. succlavia destra;*
2) l'arteria per la metà destra del collo e del capo, *art. carotide destra;*
3) l'arteria per la metà sinistra del collo o del capo, *art. carotide sinistra;*
4) l'arteria pel braccio sinistro, *art. succlavia sinistra;*
5) le arterie per la parete del tronco nel senso più stretto, cioè le *art. intercostali*, le *art. lombari* e le *art. sacrali trasverse;*
6) le arterie per le estremità inferiori e per la pelvi, *art. iliache comuni.*

Ad eccezione di pochi rari casi, l'art. succlavia destra e l'art. carotide destra spuntano con un tronco comune che è l'art. anonima. Le arterie 1—4 derivano dalla parte convessa dell' arco; le art. intercostali dall'aorta toracica, le art. lombali dall'aorta addominale e dall'art. sacrale media, le art. sacrali trasverse dall'art sacrale media, e le art. iliache comuni dall'aorta addominale.

II. **Rami pei visceri.**

1) Le arterie pel cuore, *art. coronarie del cuore* (v. cuore);
2) Rami dell' aorta toracica che vanno agli organi toracici, cioè:
   a) alla trachea, le *art. tracheali;*
   b) all'esofago, le *art. esofagee;*
   c) alle glandole linfatiche, al pericardio ed alla pleura, le *art. mediastinali posteriori;*
3) Rami dell' aorta addominale che vanno agli organi addominali, cioè:
   a) ai reni, le *art. renali;*

b) alle glandole sessuali, le *art. spermatiche;*
c) allo stomaco, alla milza ed al fegato, l'*art. celiaca;*
d) all'intestino tenue, l'*art. mesenterica superiore;*
e) all'intestino grosso, l'*art. mesenterica inferiore.*

Le arterie della parete del tronco forniscono pure molti rami per i visceri, nominatamente l' art. carotide e la succlavia al collo ed al torace, e l'art. iliaca comune alla pelvi.

Il diaframma riceve parimenti dalla periferia anteriore dell'aorta due arterie, che sono le *art. freniche.*

Di tutti questi rami dell'aorta non descriveremo ne'capitoli seguenti che quelli indicati al N. I, mentre la descrizione di quelli al N. II tornerà più in acconcio, quando verremo a trattare degli organi cui essi propriamente appartengono.

Arteria carotide.

La carotide è l' arteria principale per gli organi della testa e del collo.

Nella parte superiore e nell' inferiore del suo campo di diramazione si trova essa in connessione, mercè grosse anastomosi, coll'art. succlavia; cioè nella tiroidea mediante un'anastomosi finale tra l' art. tiroidea superiore, che deriva da essa, e l' art. tiroidea inferiore, che deriva dall'art. succlavia; e quindi al cervello, mediante un'anastomosi diretta tra il ramo finale di essa, l'art. della fossa del Silvio ed il ramo finale (art. profonda del cervello) dell' art. vertebrale, che trae origine dall' art. succlavia. Per siffatte congiunzioni vien reso possibile, anche chiudendosi le due carotidi, che i vasi del loro campo di diramazione possano essere riempiuti di sangue per la via dell'art. succlavia.

Il tronco principale della carotide sorge dall' arco dell' aorta, vale a dire a sinistra immediatamente ed a destra unitamente all'art. succlavia, come arteria anonima. Dopo la sua origine entra subito la carotide nel solco laterale tra la trachea e l' esofago, dove corre all' insù, aderendo da ultimo soltanto alla parete laterale della faringe, finchè pel canale carotico della base del cranio giunge a penetrare nella cavità del cranio medesimo, per qui terminare con tre rami (art. del corpo calloso, art. della fossa del Silvio ed arteria coroidea, vedi cervello) che si distribuiscono alla metà anteriore del cervello.

Nel suo corso la carotide somministra dei rami tanto agli organi quanto alla parete del tronco, dei quali i primi si dirigono all'interno, gli altri all'esterno. I rami della parete del tronco si possono pure dividere in rami di due specie, cioè in quelli che entrano nelle parti profonde, scheletro delle mascelle e parete del cranio, ed in quelli che hanno un corso superficiale nella pelle e

nelle parti che ad essa appartengono, specialmente nei muscoli cutanei. Tenendosi ad una divisione siffatta si ottiene facilmente un prospetto chiaro dei rami della carotide, i quali in tal caso si distribuiscono in tre strati:

1) Strato interno: rami viscerali;
2) Strato medio: rami della faccia e del cranio;
3) Strato esterno: rami superficiali della pelle e dei muscoli cutanei.

Tutte queste tre specie di rami corrispondono in numero a quello degli organi o delle regioni che devono essere provvedute di sangue. I singoli rami della carotide sono quindi i seguenti:

1) Rami viscerali:
   per la tiroidea: *art. tiroidea;*
   per la laringe: *art. laringea;*
   per l'osso ioide: *art. ioidea*;
   pel pavimento della cavità orale, e per la lingua in essa situata: *art. linguale;*
   pel velo palatino e per la faringe davanti del m. stilo-faringeo: *art. palatina ascendente;*
   per la faringe dietro del m. stilo-faringeo: *art. faringea ascendente.*
2) Rami dello strato medio:
   a) che vanno alla faccia:
   per la mascella inferiore: *art. mascellare inferiore;*
   per la mascella superiore: *art. mascellare superiore;*
   per la cavità dell'orbita e per la fronte: *art. oftalmica superiore;*
   b) che vanno al cranio:
   per l'organo dell'udito situato nella parete del cranio: *art. timpanica, art. stilomastoidea, art. auricolare profonda;*
   per la dura madre: *art. meningea media;*
   pel cervello: *art. del corpo calloso, art. della fossa del Silvio, art. coroidea.*

La descrizione di questi tre rami e dell'art. meningea media si trova nel capitolo del cervello.

3) Rami dello strato superficiale:
   per la faccia: *art. mascellare esterna;*
   per la regione temporale: *art. temporale;*
   per la regione occipitale: *art. occipitale.*

Di tutti questi rami l'art. oftalmica soltanto ed i rami cerebrali si staccano dalla carotide nell'interno della cavità del cranio; tutti gli altri nascono nel collo all'altezza del margine superiore della laringe con un tronco comune, ch'è d'altronde lungo soventi volte appena 1''' (art. carotide esterna). Dopo che la carotide ha fornito

siffatto ramo, riceve il nome d'*art. carotide interna* o *cerebrale*, mentre prima di fornirlo è detta *art. carotide comune*.

Secondo le leggi generali, la distribuzione dei rami della carotide situati nel collo ha luogo tra gli organi e la parete del

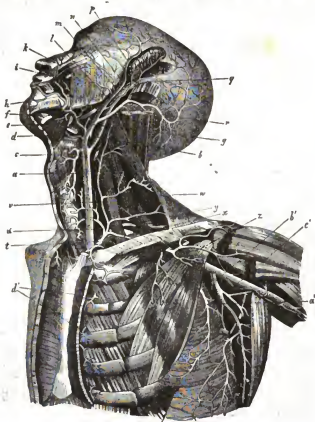



Fig. 286.

Fig. 286. Art. carolide e succlavia. *a.* art. carotide comune, *b.* art. carotide cerebrale, *c.* art. tiroidea superiore, *d.* art. linguale, *e.* art. mascellare esterna, *f.* art sottomenloniera, *g.* art. palatina ascendente, *h.* art. coronaria del labbro inferiore, *i.* art. coronaria del labbro superiore, *k.* art. delle pinne del naso, *l.* art. temporale, *m.* arl. trasversa della faccia, *n.* art mascellare interna, *p.* art. temporale superficiale, *q.* art. auricolare posleriore, *r.* art. occipitale, *t.* art. succlavia, *u* art. tiroidea inferiore, *v.* art. cervicale ascendente, *w.* art. cervicale superficiale, *x.* art. trasversa della scapola, *y.* art. trasversa del collo, *z.* art toracico-acromiale, il cui r. toracico decorre come art. toracica dell'omero, *d'* prima, *a'* arl. toracica lunga, *b'* art. subscapolare, *c'* art. circonflessa posteriore arterie mammarie perforanti.

collo, mentre i rami superficiali devono in qualche punto attraversare la parete del collo per uscir fuori alla superficie. Determinate quindi le parti le quali costituiscono la parete del collo, abbiamo altresì il confine esteriore per la distribuzione dei rami della carotide. La parete del collo intanto non è propriamente costituita che dal m. sterno-cleido-mastoideo e dal m. digastrico della mascella inferiore; tuttavolta l'importanza propria topografica di questi muscoli vien divisa anche dai due muscoli dell'osso ioide, decorrenti in senso obliquo (m. stilo-ioideo e m. omo-ioideo) i quali, essendo situati più profondamente degli altri due muscoli nominati antecedentemente, si può asserire che, ad eccezione dei tre rami superficiali, nessun altro ramo dell'art. carotide esterna si spinge all' esterno oltre del piano, che si può far passare attraverso dei due muscoli obliqui dell' osso ioide. I due rami superficiali, art. mascellare esterna ed art. temporale, compariscono alla superficie soltanto al di sopra del margine superiore del m. stilo-ioideo, ed il terzo ramo superficiale, art. occipitale, abbandona la cavità del collo, coperto dalle origini al processo mastoide del m. digastrico della mascella inferiore e del m. sterno-cleido-mastoideo.

I rami della carotide esterna si comportano nella loro diramazione ciascuno in modo diverso, siccome vedremo allorquando in appresso si terrà parola dei singoli rami. Però il modo ordinario di comportarsi, che dev' essere riguardato siccome tipico, è il seguente:

I rami degli organi che si trovano nel collo si distaccano rapidamente gli uni dopo gli altri e con decorso tortuoso si portano ai rispettivi campi di diramazione; spesso sono tutti divisi fin dapprincipio; però avviene non di rado che l'art. laringea comparisca come ramo dell'art. tiroidea e l'art. ioidea come ramo dell'art. linguale: l'art. palatina ascendente e l'art. faringea ascendente sono pure talvolta riunite in un piccolo tronco comune.

Le arterie dello strato medio o quelle del superficiale formano sulle prime un tronco comune, da cui si distaccano anzitutto l'art. occipitale e l'art. mascellare esterna; dalla continuazione del tronco, che subito dopo il distacco delle due arterie vien detta art. temporale, sorgono le due arterie mascellari in un tronco comune (art. mascellare interna) e la parte che ne rimane entra ascendendo quale art. temporale nella regione temporale. — L'art. meningea media, l'art. timpanica, l'art. stilomastoidea, e l'art. auricolare profonda, nascono tutto dall'art. mascellare interna e dall'art. occipitale, prima che questa abbandoni la cavità del collo; tuttavolta si trova meno regolarità nell'origine di queste arterie; non pertanto, il solito modo di comportarsi è che l'art. meningea media deriva dall'art. mascellare interna o dall'art. mascellare superiore, e quelle arterie che vanno all'organo dell'udito nascono dall'art. occipitale.

Rami dell'art. carotide che vanno ai visceri.

L'art. tiroidea entra nello spazio tra la trachea e que' muscoli che dal basso si recano all'osso-ioide ed alla laringe; quindi passa sotto il margine esterno del ventre superiore del m. omoplata-ioideo, e nel suo decorso ulteriore resta coperta da questo muscolo del pari che dai muscoli sterno-ioideo e sterno-tiroideo. Suoi rami sono:

1) i r. muscolari che vanno ai muscoli sovraccennati ed al m. io-tiroideo, appartenente allo stesso gruppo, non meno che alla parte inferiore del m. sterno-cleido-mastoideo;

2) i r. tiroidei, ossia la distribuzione finale di questi nella glandola tiroidea, in cui entrano dall'alto e dal davanti.

L'art. laringea superiore, che è o un ramo diretto della art. carotide esterna oppure un ramo dell'art. tiroidea, subito dopo la sua origine entra nello spazio tra il m. io-tiroideo e la membrana io-tiroidea; quindi, perforando la membrana, penetra nell'interno della laringe.

L'art. ioidea è un piccolo ramo, che decorre all'innanzi sulla superficie esterna del gran corno e del corpo dell'osso ioide, più superficialmente degli attacchi dei muscoli che ivi si trovano. È per lo più un ramo dell'art. linguale.

L'art. linguale è l'arteria pel pavimento della cavità orale, e decorre sopra dell'osso ioide alla superficie esterna del m. genio-glosso verso l'angolo del mento della mascella inferiore. Nel suo decorso al di sopra del gran corno dell'osso ioide, viene essa coperta dal m. io-glosso, ed in questo punto entrano i suoi rami nella sostanza della lingua. Il maggiore di questi rami, è quello che decorre verso la punta della lingua (arteria profonda della lingua o ranina); gli altri sono detti rami dorsali della lingua, ovvero anche, considerati come un tronco solo, art. dorsale della lingua. — La continuazione del tronco, a cominciare dal margine anteriore del m. io-glosso, riceve il nome d'art. sottolinguale, e termina con rami che somministra ai muscoli ed alla mucosa del pavimento della cavità orale, del pari che alla glandola sottolinguale situata all'esterno di essa.

L'art. palatina ascendente è l'arteria inferiore del palato molle. Essa è per lo più un ramo dell'art. mascellare esterna, da cui essa si dirama prima di uscire allo esterno sotto il margine della mascella inferiore; essa si presenta però talvolta come ramo dell'arteria faringea ascendente, e di rado come ramo indipendente della carotide esterna. Ascendendo tra il m. stilo-glosso e lo stilo-faringeo, penetra essa lateralmente nel palato molle (r. palatini) dopo d'aver fornito dei rami alle tonsille (r. tonsillari) ed alla faringe davanti del m. stilo-faringeo (r. faringei).

L'art. palatina discendente è un ramo dell'art. infraorbitale.

L'art. faringea ascendente, ch'è il più delle volte un ramo indipendente dell' art. carotide esterna, spesso anche un ramo dell'art. mascellare esterna oppure dell'art. occipitale, è l'arteria della faringe dietro il m. stilo-faringeo. Dopo d'essere ascesa in linea retta fino a questo punto della faringe, si distribuisce con parecchi rami nei muscoli e nella mucosa di questa (r. faringei) e pel forame giugulare manda pure uno o più ramoscelli alla dura madre cerebrale (art. meningea posteriore inferiore).

Rami facciali dell'art. carotide.

Sotto questo nome comprendiamo quì soltanto quei rami che percorrono la parte ossea della faccia, di cui ne forniscono di sangue le parti profonde, poichè l'art. mascellare esterna, che a preferenza provvede le parti molli del volto, appartiene al sistema dei rami superficiali.

I tre rami facciali della carotide hanno di comune che percorrono lo scheletro osseo della faccia nella direzione dal di dietro al davanti, ed alla superficie anteriore di questa terminano nella pelle e nei muscoli, mentre comunicano mediante anastomosi coi rami facciali superficiali. I campi di diramazione di questi rami coincidono essenzialmente con quelli dei tre rami del n. trigemino.

L'art. mascellare inferiore e l'art. mascellare superiore sono rami dell' art. carotide esterna, e nascono con un tronco comune (art. mascellare interna) per lo più dall'art. temporale, dietro la branca ascendente della mascella inferiore. L'art. oftalmica superiore sorge invece dal tronco della carotide soltanto all'interno della cavità del cranio, presso la sella turca, e pel forame ottico penetra nella cavità dell'orbita in cui decorre all'innanzi.

L'art. mascellare interna prima di dividersi nei suoi due rami principali, di cui verremo subito a parlare, dà ancora direttamente qualche ramo, cioè:

1) un' art. auricolare profonda, la quale, ascendendo dietro l'articolazione della mascella, giunge alla pelle del condotto uditivo esterno;

2) un'art. timpanica (ch'è di frequente un ramo dell'art. auricolare profonda) la quale per la fessura del Glaser va nella cavità del timpano;

3) l'art. meningea media, la quale pel forame spinoso va alla dura madre cerebrale, e

4) qualche ramo pei muscoli della masticazione (vedi arteria mascellare superiore).

L' art. mascellare inferiore passando per la fessura tra il m. pteri-

goideo maggiore ed il ramo ascendente della mascella inferiore, entra nel forame alveolare posteriore di quest'osso pel canale alveolare inferiore, decorre sul davanti fino al forame mentoniero, pel quale, come art. mentoniera, passa nella cute e nei muscoli del labbro inferiore. Prima d'entrare nel canale fornisce il ramo milo-ioideo, che decorre in avanti nel solco dell'istesso nome e si distribuisce a preferenza nel diaframma della bocca. — Entro del canale si diramano da essa una quantità di rami dentarii, eguali in numero alle radici dei denti. Gli anteriori di questi rami, in vicinanza del forame mentoniero e tuttavia dentro del canale, spuntano come un piccolo tronco comune, e dei piccoli r. gengivali attraversando l'osso vanno alle gengive.

L'art. mascellare superiore, dopo che da essa s'è staccata l'arteria mascellare inferiore, entra dal di fuori tra le due teste del muscolo pterigoideo minore, nella fossa sfeno-palatina, donde poscia passando pel canale infraorbitale comparisce alla superficie anteriore della faccia come art. infraorbitale, per terminare diramandosi nei muscoli e nella cute tra l'orbita e la bocca. In siffatto decorso si partono da essa i rami che seguono:

1) I rami, che vanno al gruppo dei muscoli masticatori ed al m. buccinatore. Diffatti, mentre passa per lo spazio triangolare, compreso fra i due m. pterigoidei ed il ramo ascendente della mascella inferiore, dei rami pterigoidei vanno direttamente ai muscoli dello stesso nome; inoltre il r. massaterico, passando per l'incisura semilunare della mascella inferiore, si porta all'esterno nel m. massetere, i r. temporali profondi, seguendo la superficie ossea del piano semicircolare, s'internano nel m. temporale, ed il r. buccinatore va all'innanzi sulla superficie esterna del m. buccinatore.

Alcuni di questi rami (e nominatamente spesse volte il r. masseterico oppure un r. temporale profondo) spuntano tal fiata dall'art. mascellare interna anche prima che da essa si distacchi l'art. mascellare superiore. In particolare ciò si riscontra, se, come avviene di sovente, l'art. mascellare superiore non si porta alla fossa sfeno-palatina camminando lungo il lato esterno del m. pterigoideo minore, ma invece percorrendone il lato interno, dove allora giunge al di sopra della testa superiore del detto muscolo, o tra le due teste di esso va di nuovo all'esterno nella fossa sfeno-palatina. Quando si manifesta una tale varietà allora sorge pure da essa l'art. meningea media, che diversamente comparisce come un ramo dell'art. mascellare interna.

2) Nella fossa sfeno-palatina si dipartono le arterie per le mucose interne, cioè l'art. pterigo-palatina o palatina discendente e l'art. sfeno-palatina.—L'art. pterigo-palatina fornisce anzitutto la piccola art. Vidiana, che pel canale dello stesso nome va alla mucosa della faringe in prossimità dello sbocco della tromba d'Eustacchio; poscia si divide in r. palatini posteriori, che, pel piccolo canale accessorio

posteriore del canale pterigo-palatino, entrano nel palato molle ed in un r. palatino anteriore, che, pel canale pterigo-palatino medesimo, giunge sulla superficie inferiore del palato duro, nella cui mucosa si distribuisce decorrendo all'innanzi. L'art. sfeno-palatina si divide subito dopo la sua origine, in r. faringei, r. nasali posteriori ed in un ramo posteriore del setto delle narici, i quali passano tutti uniti all'interno attraverso del forame sfeno-palatino. I rami faringei entrano quindi all'indietro nel fornice della faringe, ed i r. nasali posteriori vanno innanzi alla parete laterale della cavità nasale, il r. posteriore del setto delle narici alla periferia snperiore delle fosse nasali, decorre alla parete divisoria del naso, e poscia, in compagnia del n. naso-palatino di Scarpa, lungo la superficie del medesimo, va al forame incisivo, per cui penetra nella mucosa del palato duro.

3) Dall' art. infraorbitale, passando per canaletti esistenti nella mascella superiore, si portano ai denti, alle gengive ed alla mucosa dell'antro d'Highmoro dei rami alveolari (uno posteriore, uno medio ed uno anteriore); di più una piccola art. oftalmica inferiore, entra nell' adipe della cavità dell' orbita, nel m. retto inferiore e nel m. obliquo inferiore dell'occhio.

L'art. oftalmica superiore (art. oftalmica degli autori) dopo essersi distaccata, presso la sella turca, dall'art. carotide cerebrale al lato esterno inferiore del nervo ottico, va tra il nervo ottico ed il m. retto superiore dell'occhio alla vôlta della cavità orbitale; qui scorre innanzi lungo il margine interno del m. retto superiore e del m. elevatore della palpebra superiore, ed abbandona come art. sopraorbitale la cavità dell'orbita, mentre pel forame sopraorbitale si reca alla fronte, la di cui cute ed i muscoli vengono da essa provveduti. In questo decorso l' art. oftalmica superiore fornisce particolarmente di rami alcune parti dell' occhio, nonchè quella parte dell'organo dell' odorato che si trova situata fra le orbite.

Durante il suo decorso, presso il nervo ottico e sopra di questo, essa dà:

1) l'art. centrale della retina ch' entra nel nervo ottico, del quale, non meno che della retina, è vaso nutriente;

2) le art. ciliari posteriori, che penetrano nel bulbo passando per la sclerotica dappresso al n. ottico (art. ciliari posteriori brevi) ovvero ai punti d' attacco dei muscoli all' occhio (art. ciliari posteriori lunghe). Del rimanente non tutte le art. ciliari posteriori provengono dal tronco dell' art. oftalmica superiore, ma alcune di esse eziandio dall'art. orbitale esterna e dall'art. orbitale interna, e specialmente dall'ultima;

Le art. ciliari anteriori sono piccoli rami, che dalla congiuntiva o dai muscoli dell'occhio entrano nella periferia anteriore del bulbo (vedi occhio).

3) rami che vanno ai muscoli dell'occhio, i quali da essa si distaccano in due piccoli tronchi, cioè in un r. muscolare superiore pei muscoli superiori, ed in un r. muscolare inferiore per gl'inferiori.

4) Oltre di questi rami, che spettano specialmente all'organo della vista, vi sono altri due rami maggiori, che abbandonano il tronco dell'art. oftalmica, cioè l'art. orbitale interna e l'art. orbitale esterna (art. lagrimale degli autori). Ciascuna di queste arterie scorre innanzi al margine superiore corrispondente del muscolo retto e termina con rami cutanei nella faccia, dopo di aver fornito un ramo palpebrale superiore alla palpebra superiore, ed un ramo palpebrale inferiore all' inferiore; i due rami palpebrali d' una stessa palpebra, nello scorrere che fanno in questa, si uniscono in un arco (arco palpebrale superiore ed arco palpebrale inferiore), da cui numerosi rami minori si partono diretti alla cute ed alla congiuntiva palpebrale.

L'art. orbitale esterna (o lagrimale) somministra entro la cavità dell' orbita anche dei rami lagrimali alla glandola lagrimale, del pari che dei ramicelli minori, i quali pel canale zigomatico vanno alla cute della faccia.

Dall'art. orbitale interna si dipartono due r. etmoidali, vale a dire uno posteriore, che pel forame etmoidale posteriore raggiunge le cellule dell'etmoide, ed un'anteriore, il quale pel forame etmoidale anteriore ascende alla faccia superiore della lamina cribrosa, dove somministra l'art. meningea anteriore, per quindi discendere nuovamente per un altro foro della lamina cribrosa, come art. nasale anteriore alla mucosa del naso. — All'angolo interno dell'occhio v' hanno dei piccoli rami che si portano alla caruncola lagrimale ed al sacco lagrimale, ed inoltre dei forti rami cutanei. Fra questi ultimi distinguiamo un r. frontale, che sale alla fronte ed è maggiore quando è piccola l'art. sopraorbitale, come pure un r. dorsale del naso, che nel suo cammino raggiunge il dorso del naso. Ambedue questi rami escono dalla cavità dell' orbita al di sopra del legamento palpebrale interno, e l'ultimo di essi perfora subito il m. orbicolare delle palpebre, il primo però corre all'insù coperto dal muscolo stesso.

Rami superficiali dell'art. carotide.

I tre rami superficiali dell' art. carotide hanno tra essi di comune che spuntano tutti dalla parete del collo, ch' è formata di ossa e di muscoli, e poscia prendono un decorso superficiale, poichè forniscono di rami la pelle ed i muscoli cutanei del capo. Il campo di diramazione di questi rami coincide essenzialmente con quello del n. facciale.

L' art. mascellare esterna, dopo essere giunta alla superficie passando al di sopra del margine superiore del m. digastrico della mascella inferiore e del m. stilo-ioideo aderente al medesimo, entra nella faccia sopra il margine della mascella inferiore, propriamente davanti l'attacco del m. massetere, e decorre traversalmente verso l' angolo interno dell' occhio, ed in questo decorso viene coperta da tutti i muscoli radiali della bocca, coi quali s'incrocia nella sua direzione. Essa si trova perciò sotto il m. risorio, zigomatico, elevatore dell' angolo della bocca ed elevatore proprio del labbro superiore, e termina nella fessura tra quest' ultimo muscolo ed il m. elevatore del labbro superiore e delle pinne del naso quale art. angolare nasale, perchè si anastomizza con un ramo dell'art. dorsale del naso.

In questo decorso, prima di raggiungere il margine della mascella inferiore, fornisce:

1) dei r. sottomascellari alla glandola sottomascellare, che la ricopre all'esterno, ed

2) un r. sottomentoniero ai muscoli dell' angolo mentoniero della mascella inferiore. Questo ramo intanto, in molti casi, esce sopra il margine della mascella inferiore in vicinanza del mento sulla faccia, e si allarga qui nel campo proprio appartenente all'art. mentoniera. La suddetta arteria in questi casi è allora molto piccola.

Dopo che è entrata nella faccia, somministra dei rami alle singole parti di questa, cioè:

3) i rami boccali nella regione della guancia,

4) l'art. coronaria del labbro inferiore nel labbro inferiore,

5) l'art. coronaria del labbro superiore nel labbro superiore,

6) i rami dorsali e delle pinne del naso che vanno alle parti indicate dal loro nome.

Le due art. coronarie delle labbra decorrono, coperte dai muscoli radiali orali, nella sostanza del m. orbicolare delle labbra; quindi la superiore viene coperta dal m. elevatore dell'angolo della bocca e l'inferiore dal m. depressore dell'angolo stesso. Le arterie coronarie d'ambi i lati, che appartengono ad un labbro medesimo, concorrono a formare in quest' ultimo un arco (arco labbiale superiore ed arco labbiale inferiore) dal primo dei quali spunta pure da ciascun lato un' art. del setto delle narici.

Un rapporto molto frequente a manifestarsi si è, che le art. nasali alari e dorsali, come pure l'art. angolare del naso, compariscono quali rami dell' art. orbitale interna, perlocchè dall' art. mascellare esterna non si distaccano che i r. boccali e le due arterie coronarie. Egualmente non è raro il trovare, che l' arteria mascellare esterna dispensi come rami ultimi le arterie delle pinne del naso od anche che quest'ultime abbiano origine dall'art. infraorbitale.

L'art. occipitale si parte dall' art. carotide esterna alquanto pro-

fondamente ed esce alla superficie al disotto del muscolo digastrico della mascella inferiore. Diffatti subito dopo la sua origine si rivolge all'indietro, senza venire a contatto col m. stilo-ioideo, e passa per l'incisura mastoidea, coperta dal ventre posteriore del m. digastrico della mascella inferiore e dalla estremità del m. sternocleidomastoideo e del m. trachelòmastoideo, che sono attaccate al processo mastoide. Uscendo sotto questi muscoli al confine posteriore del processo mastoide, si trova essa alla linea semicircolare superiore dell'osso occipitale, coperta dall'attacco del m. splenio del capo; perfora pur quest'attacco e termina sotto la cute dell'occipite, divisa in molti rami occipitali.

Dall'art. occipitale spuntano subito dopo la sua origine:

1) un'art. stilomastoidea, che penetra nel forame stilomastoideo e manda dei piccoli rami alla cavità timpanica ed alle cellule mastoidee.

Quest'arteria nasce pur anche spesso dall'art. auricolare posteriore.

Durante il suo decorso sotto il m. splenio del capo si partono dall'art. occipitale:

2) alcuni r. cervicali pei muscoli della cervice;

e da un r. occipitale nasce:

3) l'art. meningea posteriore esterna, che pel forame mastoideo si porta alla dura madre.

L'art. meningea posteriore interna è un ramo dell'art. vertebrale.

L'art. temporale decorre direttamente davanti l'orecchio, passa al di sopra della radice dell'arco zigomatico, scorrendo all'insù dietro l'articolazione della mascella, e si dirama sotto la cute della regione temporale nelle art. temporali superficiali, che dal loro canto si anastomizzano all'innanzi coll'art. sopraorbitale ed all'indietro coll'art. occipitale.

Le art. temporali profonde sono i rami del r. temporale dell'art. mascellare superiore.

Essa somministra nel suo cammino:

1) de'rami parotidei alla parotide, dalla quale viene coperta;

2) de' rami auricolari anteriori al padiglione dell'orecchio.

Inoltre somministra puro altri due rami, che riproducono in piccolo il rapporto dell'art. mascellare esterna e dell'art. occipitale nella qualità d'arterie superficiali, imperciocchè uno entra per davanti nella faccia e l'altro si reca indietro all'occipite. Essi sono:

3) l'art. trasversa della faccia, che quasi alla metà dell'altezza del ramo ascendente della mascella inferiore decorre innanzi trasversalmente sul m. massetere, e

4) l'art. auricolare posteriore. Questa sorge già alquanto più abbasso della prima e sale diritta dietro il padiglione dell'orecchio, mentre somministra a quest'ultima alcuni r. auriculari posteriori, e coi r. occipitali si dirama sull'occipite, dove forma delle anastomosi coi r. occipitali dell'art. occipitale.

In conseguenza della disposizione dei vasi del capo, quale venne testè descritta, veggiamo distesa sopra di questo una completa rete superficiale di vasi, tanto abbondanti sono le anastomosi cui vanno soggette tra di loro le arterie; perlocchè si potrebbe immaginare la disposizione dei vasi del capo, come due gran reti superficiali di vasi, connesse tra loro — (rete arteriosa del cranio e rete arteriosa della faccia) — o le descritte arterie si considerassero in parte puramente quali affluenti di queste reti.

Affluenti nella rete arteriosa del cranio sono l'arteria occipitale, l'auricolare posteriore, la temporale superficiale, la sopraorbitale e la frontale.

Affluenti nella rete arteriosa della faccia sono: 1) arterie superficiali, cioè, l'arteria mascellare esterna, l'arteria trasversa della faccia, e d'ordinario anche l'arteria sottomentoniera — 2) arterie profonde, cioè, rami terminali dell'art. orbitale esterna ed interna, l'arteria infraorbitale, mentale e buccinatoria.

La rete arteriosa del cranio, a mezzo dei r. cervicali dell'art. occipitale, trovasi inoltre in congiunzione coi rami cervicali dell'art. succlavia; e poichè da un lato l'art. sottomentoniera manda degli altri rami alla faccia e si anastomizza dall'altro nella muscolatura del pavimento della bocca coll'art. sottolinguale ne viene, che la rete arteriosa della faccia è connessa col sistema dei rami viscerali della carotide, e questo sistema è di nuovo nella glandola tiroidea, anastomoticamente congiunto coll'art. tiroidea dell'art. succlavia.

Per questa guisa tutta la rete arteriosa dei vasi del capo, ha una congiunzione anteriore ed una posteriore coi rami dell'arteria succlavia.

Le congiunzioni del sistema dei vasi superficiali della carotide col sistema dei rami facciali sono assai numerose in conseguenza della formazione della rete arteriosa della faccia.

Più rare sono le congiunzioni del sistema dei vasi viscerali cogli altri due sistemi, e sono limitate alle anastomosi dell'art. sottolinguale coll'art. sottomentoniera (sistema dei rami superficiali) e dell'art. palatina ascendente coi r. palatini dell'art. pterigo palatina (sistema dei rami facciali).

La dura madre riceve vasi da tutti tre i sistemi; l'art. meningea anteriore e la media dal sistema dei rami facciali, l'art. meningea

posteriore inferiore dal sistema dei rami viscerali, e l'art. meningea posteriore esterna dal sistema dei rami superficiali. Se consideriamo la rete di vasi della dura madre come una rete arteriosa interna del cranio, abbiamo pertanto in quest' ultimo un punto di riunione comune per tutti tre i sistemi dei rami carotidei.

Arteria succlavia.

Il campo di distribuzione dell' art. succlavia è molto esteso, imperciocchè quest'arteria non solo è destinata a fornire dei rami ad una gran parte della parete del tronco ed a tutto il braccio, ma deve anche contribuire in parte a fornire di vasi i visceri della cavità toracica e del collo.

Essa nasce dalla convessità dell'arco dell' aorta, a sinistra per sè sola, a destra unitamente all'art. carotide in un tronco comune, ch' è l' art. anonima. Decorre in un arco al di sopra della parte superiore del sacco della pleura e poscia abbandona la cavità toracica, poichè passando oltre la prima costa si reca al lato interno del braccio. E qui giace sulla prima costa tra le due porzioni del m. scaleno del collo, che si distinguono col nome di m. scaleno anteriore e m. scaleno posteriore, e nell' ulteriore decorso viene coperta sul davanti dalla clavicola e dai muscoli, che si distaccano da questa e dalla cassa toracica e vanno al braccio, quali sono il m. deltoide ed il m. gran pettorale, come pure dal m. piccolo pettorale. Laonde al braccio si trova a giacere superficialmente sotto la cute nel solco bicipitale interno. Allo scopo di abbreviare la descrizione anatomica, il tronco dell'art. succlavia si suole dividere artificialmente in tre parti; nel suo decorso fino all'osso della clavicola vien detto art. succlavia, in quello nella cavità dell'ascella art. ascellare, finalmente in quello lungo il braccio art. brachiale. Nella piega del cubito il tronco semplice si scinde quindi in due arterie, cioè art. ulnare ed art. radiale; di cui la prima devesi considerare come una continuazione del tronco, perchè è la più grossa ed ha un campo di distribuzione più esteso.

Secondo quello, che abbiamo in generale detto di sopra, in riguardo del distretto di distribuzione dell'art. succlavia, si decompongono i rami di questa in tre gran gruppi, nei rami cioè:

per i visceri,
per la parete del tronco rispettivamente toracica, e
per l'estremità superiore.

I rami delle due prime categorie devono sorgere entro la cavità del tronco, e quindi prima che l'arteria succlavia esca al di sopra della prima costa; quasi tutti questi vasi decorrono colle ultime loro diramazioni, con diramazioni nervose, le quali hanno un eguale campo di distribuzione, senza però che queste siano di necessità

pervenute nel campo medesimo per un eguale cammino. Laonde i rami di queste due categorie non decorrono prima della distribuzione finale, in compagnia di tronchi nervosi.

Per lo contrario i rami della terza categoria, che sorgono almeno nel maggior numero dopo l'uscita dell'art. succlavia, al di sopra della prima costa, decorrono quasi tutti unitamente ai rami del plesso brachiale, che hanno uno stesso campo di distribuzione; e que'tali di siffatti rami, che hanno un campo, nel quale non si distribuisce nervo veruno, seguono almeno, in una gran parte del decorso, una via ch' è tracciata da un nervo.

Rami viscerali dell'arteria succlavia.

I rami viscerali dell' art. succlavia vanno in parte ai visceri del collo, in parte a quelli del torace, e si raccolgono in due tronchi, l'uno ascendente, l'altro discendente, dei quali il primo trova la sua distribuzione negli organi del collo, l' ultimo in quelli del torace.

Il tronco ascendente (art. laringea inferiore, art. tiroidea inferiore degli autori) trova il suo punto terminale nella laringe, in cui entra di dietro e dal basso, sotto il margine inferiore del m. crico-faringeo, insieme al n. laringeo inferiore o ricorrente del n. vago; il suo decorso è nel solco tra l' esofago e la trachea, presso il nervo testè indicato. Nel suo cammino somministra:

1) un'arteria tiroidea inferiore, che dal basso e di dietro entra nella glandola tiroidea. A motivo della sua grandezza si considera comunemente quest' arteria come il tronco principale, e l' arteria laringea inferiore per un suo ramo. È bensì vero che quest'ultima, dopo aver somministrato l' arteria tiroidea inferiore, non ha tuttavia che un'importanza d'assai poco momento, siccome è il caso dell'aorta (art. sacrale media), dopo che ha fornito le arterie iliache; ciò per altro non è buona ragione, per non considerarla nel modo semplice da noi addottato. — Siccome l'arteria laringea inferiore, subito dopo l'origine sua, dall' art. succlavia si reca dietro l'art. carotide per entrare nel solco tra l'esofago e la trachea, ne viene che anche l'entrata del suo ramo nella glandola tiroidea, cioè dell'art. tiroidea inferiore, debba aver luogo dal di dietro. La parte iniziale dell'art. laringea inferiore e l'art. tiroidea inferiore, che formano insieme l'art. tiroidea inferiore degli autori, girano quindi intorno al lato posteriore dell'art. carotide, con che danno origine ad un arco ch' è concavo sul davanti. — L'arteria laringea inferiore, ch'è tuttavia di poca importanza, dopo che si è distaccata da essa l'arteria tiroidea inferiore, somministra poscia nell'ulteriore suo decorso:

2) dei rami tracheali alla trachea,

3) dei rami esofagei all'esofago, e

4) dei rami laringei, che sono la sua diramazione finale nella laringe.

Il tronco discendente (art. pericardiaco-frenica) va a terminare nel diaframma, e decorre discendendo unitamente al nervo frenico, tra la pleura ed il pericardio. Questo vaso fornisce nel suo cammino:

1) un'art. timica (spesse volte in forma di parecchi rami minori) alla glandola timo, allo vicine glandole linfatiche ed alle parti adiacenti della pleura,

2) dei r. pericardiaci al pericardio,

3) dei r. pleurici alla pleura,

4) dei r. frenici, che sono la diramazione finale del detto tronco nel diaframma.

Quest' arteria spunta sempre qual piccolo tronco comune, unitamente all' art. mammaria interna, di cui faremo menzione più tardi e, poichè è più sottile della continuazione dell'art. mammaria interna, viene considerata per un ramo di quest'ultima. — L'art. timica comparisce già di frequente quale ramo del piccolo tronco comune, ed in questo caso viene indicata come ramo dell' arteria mammaria interna.

Rami della parete del tronco dell'arteria succlavia.

I rami della parete del tronco, al pari di quelli che vanno ai visceri, si dividono in ascendenti ed in discendenti; i primi entrano nella muscolatura anteriore e posteriore dalla cervice e vanno al cervello ed al midollo spinale, gli altri si portano alle pareti toraciche.

I rami ascendenti sono l' art. vertebrale, ch' è particolarmente propria delle parti centrali del sistema nerveso, e l'art. cervicale ascendente, che appartiene di preferenza alla muscolatura.

L' art. vertebrale, dopo la sua origine, tiene un breve decorso all'indietro ed all'insù, poscia sotto il processo trasverso della sesta vertebra cervicale entra nel canale trasversario, ove decorre in alto, e dietro la massa laterale dell' atlante entra nel forame occipitale maggiore. Nella cavità del cranio si riunisce subito con quella dell' altro lato e forma l' arteria impari basilare, la quale termina poscia dividendosi nelle due art. profonde cerebrali. In questo decorso l'art. vertebrale somministra:

1) alcuni r. muscolari alla muscolatura della cervice,

2) dei rami alle parti centrali del sistema nervoso ed al labirinto dell' udito, cioè: nel canale trasversario i r. spinali, — nella cavità del cranio l' art. spinale posteriore, l' art. spinale anteriore, lo art. inferiori e l' art. superiore del cervelletto, l'art. cerebrale profonda e l'arteria auditiva. (Per riguardo a questi rami, veggasi il capitolo sulle parti centrali del sistema nervoso).

L'art. cervicale ascendente appena dopo la sua origine, in cui è spesso congiunta coll'arteria laringea inferiore, comparisce sulla

faccia anteriore del m. scaleno del collo, su cui scorre dirigendosi in alto. Da essa si dipartono nel suo decorso, i rami seguenti, cioè:

1) i rami muscolari anteriori, ed

2) i rami muscolari posteriori per la muscolatura propria della nuca; il più forte di questi rami, e che spesso spunta molto in basso, si dirige orizzontalmente indietro e riceve il nome d'art. cervicale superficiale,

3) i r. perforanti, che, a guisa dei r. posteriori delle art. intercostali e lombari passano di dietro, tra i processi trasversi, mentre forniscono un r. spinale ch'entra nel foro intervertebrale, e terminano nella muscolatura posteriore presso la colonna vertebrale. Il primo r. perforante (contando dal basso) si distacca al disotto della sesta vertebra cervicale.

Sull'art. cervicale profonda, che pure appartiene ai rami ascendenti dell'art. succlavia, veggasi quanto più tardi si dirà intorno all'arteria costale.

I rami discendenti della parete del tronco sono l'art. mammaria interna e l'art. costale, di cui la prima si reca alla parete anteriore, e l'altra alla posteriore del torace.

L'art. mammaria interna sorge dietro l'articolazione sterno-clavicolare, propriamente dirimpetto all'origine dell'art. vertebrale, e scende lungo la faccia interna della parete anteriore del torace, dappresso il margine esterno dello sterno; all'estremità inferiore di quest'osso, tra il processo ensiforme e l'estremità anteriore della cartilagine della settima costa, entra nella massa del m. retto addominale, dove termina dispensando de'rami muscolari e cutanei. In quest'ultimo tratto del suo decorso nella parete dell'addome, vien detta art. epigastrica superiore. Durante il suo tragitto fornisce i rami seguenti:

1) l'art. timica o l'art. pericardiaco-frenica (V. sopra);

2) de'rami esterni, vale a dire le art. intercostali anteriori, ognuna delle quali, dappoichè eguagliano in numero gl'interstizii delle coste, scorre in uno di questi interstizii all'indietro, e divisa in un ramo superiore ed uno inferiore, si unisce anastomoticamente coi due rami delle art. intercostali posteriori; — le prime sei art. intercostali anteriori spuntano direttamente dall'art. mammaria, mentre questa oltrepassa gl'interstizii corrispondenti, — le art. intercostali anteriori inferiori, che vanno agli spazii tra le coste spurie, sorgono invece con un piccolo tronco comune (art. muscolo-frenica) il quale nell'angolo ch'è tra la faccia superiore del diaframma e la parete del torace decorre all'esterno; fornisce in ciascun spazio un'art. intercostale anteriore, ed in pari tempo manda alcuni rami al diaframma;

3) dei rami interni, ossiano r. sternali, che sorgono sulla faccia posteriore dello sterno, dove si uniscono fra loro e con quelli dell'altro lato formando una rete a larghe maglie;

4) i rami anteriori ovvero r. perforanti che, coi rami cutanei anteriori dei n. intercostali passano per i sei spazii intercostali superiori, vanno all'esterno e si distribuiscono alla pelle, — nel sesso femminile questi rami si portano in parte alla glandola mammaria (specialmente quelli del terzo e quarto spazio intercostale) e sono per questo motivo più forti di quelli del sesso maschile; questi rami chiamansi allora art. mammarie esterne;

5) i rami finali, nei quali si dirama l'art. epigastrica superiore camminano in parte verso il m. retto addominale, e perforando la guaina del m., insieme ai rami cutanei anteriori de'nervi intercostali corrispondenti, si portano alla cute dell'addome, ed in parte poi si congiungono anastomoticamente coi rami finali dell'art. epigastrica inferiore.

Molto di frequente trovasi un forte ramo dell'art. mammaria (arteria costale intermedia). Essa nasce lateralmente dall'art. mammaria prima che questa abbia raggiunto la prima costa, scorre in basso sulla faccia interna della parete laterale toracica in direzione più o meno retta su molte coste, e manda negli spazii intercostali dei rami all'indietro ed all'innanzi verso le art. intercostali posteriori ed anteriori.

L'art. costale sorge al lato posteriore dell'art. succlavia, prima che quest'ultima passi sopra la prima costa. Essa si porta nello spazio tra la prima e la seconda costa ed anche il più delle volte in quello, ch'è tra la seconda e la terza, per cui diventa art. intercostale posteriore prima e seconda. Queste due arterie si comportano in generale nello stesso modo delle art. intercostali posteriori, poichè mandano un r. posteriore o perforante nella muscolatura posteriore del dorso, e quindi nello spazio intercostale corrono innanzi, affine di congiungersi anastomoticamente colle art. intercostali anteriori corrispondenti. Oltre di ciò fa d'uopo osservare che dall'art. costale suole spuntare il r. perforante, che serve allo spazio tra il processo trasverso della settima vertebra cervicale e la prima toracica, pel quale spazio non viene fornito alcun r. perforante nè dall'art. cervicale ascendente, nè dall'art. vertebrale. Spesso questo ramo, che viene detto arteria cervicale profonda, è alquanto grosso e decorre quindi sui processi trasversi delle vertebre cervicali tra le origini del m. semispinoso e quegli attacchi di muscoli che sono al di fuori di questo muscolo medesimo e camminando all'insù si unisce anastomoticamente coi r. perforanti dell'art. vertebrale e dell'art. cervicale ascendente, che qui si veggono spuntare. Nella disposizione di quest'arteria sussistono d'altronde moltissime varietà, in quanto che essa apparisce talvolta quale un ultimo r. perforante inferiore dell'art. cervicale ascendente ovvero è tal fiata molto piccola, ed uno dei r. perforanti dell'art. cervicale ascendente si mostra invece assai più forte.

Rami dell' art. succlavia che vanno all' estremità superiore.

I rami che dall' art. succlavia vanno a quelle parti che sono proprie dell' estremità superiore, del pari che i rami del plesso brachiale, i quali percorrono uno stesso cammino, si dividono in quelli, che si portano alle parti dell'estremità superiore situato sul tronco ed in quelli che, nel senso più stretto, camminano al braccio.

A) PARTI SITUATE AL TRONCO.

Alle parti situate sul tronco vanno l'arteria toracico-acromiale, l'art. toracica lunga, l'art. trasversale del collo, l'art. trasversale della scapula e l'art. sottoscapulare. Le tre prime di queste decorrono sul davanti, lateralmente e di dietro lungo il tronco, e le ultime due lungo la scapula.

L'art. toracico-acromiale spunta sotto la clavicola in quel punto ove si trova il vano tra la porzione clavicolare del m. gran pettorale ed il m. deltoide. Il suo campo di diramazione è presso a poco quel medesimo dei n. toracici anteriori, e dopo un breve decorso si scinde nei rami seguenti:

1) r. pettorale maggiore, che va alla faccia interna del m. gran pettorale,

2) r. pettorale minore, che va alla faccia interna del m. piccolo pettorale,

3) r. deltoideo, che discende nel solco tra la porzione clavicolare del m. gran pettorale ed il m. deltoide, e si dirama nell'uno e nell'altro, ma specialmente nel secondo,

4) r. acromiale, che passando avanti della clavicola oltre il margine superiore del m. deltoide e perforando l'origine di questo muscolo si porta sulla faccia superiore della sommità della spalla (arteria anteriore d' articolazione per l' articolazione acromio-clavicolare).

Il r. pettorale maggiore sorge non di rado direttamente dall' arteria succlavia, nel qual caso l'art. toracico-acromiale o non possiede questo ramo oppure lo ha debole. Tuttavolta un siffatto r. pettorale maggiore indipendente viene d'ordinario indicato come art. toracica prima in aggiunta dell' art. toracico-acromiale appartenente alla forma tipica descritta qui sopra.

L'art. toracica lunga spunta alquanto più abbasso della precedente e col n. toracico lungo discende oltre la faccia esterna del m. gran serrato, al quale non meno che alla sovrapostavi cute somministra dei rami — molto spesso essa viene sostituita da uno o più rami anteriori provenienti da un' arteria sottoscapulare o dall' arteria toracica dorsale, e qualche volta anche da rami laterali delle arterie intercostali.

L' art. trasversa del collo ha il medesimo campo di dirama-

zione del n. dorsale della scapula e del r. discendente (o esterno) del n. accessorio. Sorge dall' art. succlavia là dove quest' ultima passa pel m. scaleno del collo, decorre attraverso il plesso brachiale, cammina col n. dorsale della scapola lungo il margine superiore della scapula verso la colonna vertebrale e si divide poscia in un ramo ascendente ed in uno discendente, l' ultimo dei quali prosegue il decorso del n. dorsale della scapula sotto il m. romboide, mentre il primo ascende lungo la faccia interna del m. cucullare. Nel suo decorso dispensa i rami seguenti:

1) parecchi piccoli r. sopraspinati pel m. sopraspinato;

2) il ramo finale discendente (r. dorsale della scapula), che si dirama nel m. elevatore dell'angolo della scapula, nel m. romboide e nella parte inferiore del m. cucullare, e somministra anche rami ai muscoli del dorso;

3) il ramo finale ascendente, r. cervicale postoriore, che lungo il m. elevatore dell'angolo della scapola discende sulla faccia interna del m. cucullare e si distribuisce in questi muscoli del pari che in quelli della cervice.

Questo ramo manca talvolta affatto o non è sviluppato che debolmente; in questo caso l'art. cervicale superficiale, ch' è d' ordinario di poco rilievo, ha uno sviluppo più forte e viene a possedere la diramazione finale che appartiene al r. cervicale posteriore; il suo decorso, anche nel caso d'uno sviluppo più forte, avviene trasversalmente oltre la faccia esterna della muscolatura della cervice. Frattanto s'usa descrivere un'art. cervicale superficiale, a questo modo ingrandita, presso un r. cervicale posteriore, quale fu indicato già sopra, abbenchè i due rapporti si escludano reciprocamente.

L' art. trasversa della scapula sorge dalla succlavia avanti che questa passi pel m. scaleno del collo; decorre trasversalmente oltre il margine anteriore di questo muscolo dietro della clavicola recandosi all' incisura della scapula, per la quale in compagnia del n. soprascapulare entra nella fossa sopraspinata e quindi per l' incisura del collo della scapula va nella fossa infraspinata. Suoi rami sono:

1) il r. acromiale, che perforando l' attacco del m. cucullare arriva sulla superficie dell'acromio della scapula e qui si congiunge in forma di rete col r. acromiale dell' art. toracico-acromiale (arteria posteriore dell'articolazione acromio-clavicolare);

2) i r. sopraspinati pel m. sopraspinato;

3) i r. infraspinati pel m. infraspinato, ed

4) un ramo finale, che nel suo corso si congiunge anastomoticamente coll'art. circonflessa della scapula.

L'art. sottoscapulare spunta all'altezza dell'articolazione omeroscapulare e subito dopo si divide in un numero di rami (r. sottoscapulari) per portarsi, in compagnia del n. sottoscapulare, al m. sottoscapulare. Suoi rami sono:

1) i r. sottoscapulari or ora mentovati;

2) il r. toracico-dorsale, che è un ramo alquanto lungo, il quale sulla faccia esterna del m. gran serrato discende col n. toracico-dorsale alla faccia interna del m. latissimo del dorso, nel quale si dirama; spesso però sorge anche come r. indipendente dell'art. ascellare;

3) l'art. circonflessa della scapula, che girando intorno al margine esterno della scapula giunge nella fossa infraspinata, dove nel suo corso si congiunge anastomoticamente col ramo finale dell'art. trasversale della scapula; anche questa di frequente è un ramo dell'art. toracico-dorsale.

B) BRACCIO.

La continuazione dell'art. succlavia, che al dissotto dell'articolazione omerale riceve il nome d'art. brachiale, si porta anzi tutto al braccio come tronco principale. Fintantochè decorre sul braccio, dove segue il corso del n. mediano, resta essa un tronco semplice; però nella piega del cubito si divide in due rami finali (art. radiale e art. ulnare), che scorrono discendendo lungo i due lati della faccia volare dell'avambraccio e terminano nella mano, l'art. radiale cioè sul dorso e l'art. ulnare nella palma.

L'art. brachiale è situata nella parte superiore del braccio circondata da gran tronchi nervosi; — il n. radiale si trova di dietro, il n. ulnare al di dentro e il n. mediano sul davanti ed all'esterno. — Lungo la piega del cubito e nella medesima ha luogo un cambiamento nel reciproco rapporto di disposizione dell'art. brachiale e del n. mediano, poichè il nervo situato più superfi-

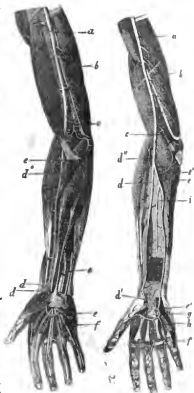



Fig. 287. e 288. Arterie del braccio. *a.* art. brachiale, *b.* art. collaterale ulnare prima, *c.* art. collaterale ulnare seconda, *d* art. radiale, *d'* ramo volare dell'art. radiale, *d''* art. radiale ricorrente, *e.* art. ulnare, *e'* arco volare superficiale, *e''* art. ricorrente ulnare, *f.* art. digitali comuni, *g.* arco volare profondo, *h.* art. interossee volari, *i.* art. interossea anteriore dell'avambraccio.

cialmente passa al di sopra dell'angolo formato dall'art. brachiale e dall'art. ulnare, e perciò incrocia prima la via percorsa dall'art. brachiale in modo che giunge al suo lato interno (ulnare) e poscia passa di traverso oltre l'art. ulnare. Il nervo infrattanto si rimane, per quanto al decorso, in direzione retta e gli accennati rapporti dipendono solo dal decorso delle arterie, mentre l'art. brachiale passando sotto il nervo si continua nella direzione dell'art. radiale, e soltanto operato che abbia il passaggio fornisce l'art. ulnare, la quale perciò affine di giungere alla parte ulnare dell'avambraccio deve passare di bel nuovo sotto al n. mediano. — L'art. brachiale fino al punto che si divide somministra i rami seguenti:

1) un numero di r. muscolari ai muscoli del braccio e segnatamente ai flessori di esso;

2) l'art. circonflessa anteriore dell'omero, ch'è un piccolo ramo, il quale, coperto dalle origini del m. coraco-brachiale e della testa breve del m. bicipite brachiale, passa al collo chirurgico dell'omero, e quì aderendo sull'osso (e perciò passando eziandio sotto la testa lunga del m. bicipite) decorre sul lato anteriore e dirigendosi all'esterno, si distribuisce nella capsula articolare formando l'arteria anteriore inferiore dell'articolazione omero-scapulare.

3) l'art. circonflessa posteriore dell'omero. Questa è un ramo più forte, che in compagnia del n. ascellare passa per la fessura tra la testa lunga del m. tricipite e l'osso dell'omero al di sopra del tendine del m. latissimo del dorso si porta al di dietro d'ordinario congiuntamente al detto nervo e si distribuisce nel m. deltoide. Quest'arteria fornisce all'osso dell'omero un piccolo ramo, che abbraccia per di dietro il collo chirurgico di quest'osso nella guisa medesima che l'art. circonflessa anteriore lo circonda per davanti; per questo ramo diventa arteria posteriore inferiore dell'articolazione dell'omero, mentre pel ramo che va al m. deltoide vien caratterizzata come ramo muscolare profondo.

Ambedue le art. circonflesse dell'omero spuntano non di rado come un piccolo tronco comune.

Le due arterie della scapula compariscono quali arterie superiori dell'articolazione dell'omero, la cui funzione principale infrattanto, siccome per l'art. circonflessa posteriore dell'omero, si è quella di servire come arterie muscolari.

4) l'art. profonda brachiale è un forte ramo che col n. radiale entra nella fessura tra l'osso dell'omero e la testa lunga del m. tricipite al di sotto del tendine del m. latissimo del dorso, e decorre con questo nervo fino all'articolazione del cubito: — l'estremità di quest'arteria è formata da due rami, art. collaterale radiale anteriore ed art. collaterale radiale posteriore, nei quali essa si divide nel sito in cui il n. radiale comparisce sul lato esterno del braccio tra la seconda e la terza testa del m. tricipite; — l'art. collate-

rale radiale anteriore (che per lo più è un ramo molto insignificante e poco più di un vaso nutritivo del nervo) segue il decorso del nervo più all' ingiù e si congiunge anastomoticamente sovra il medesimo coll'art. ricorrente radiale; — l'art. collaterale radiale posteriore per lo contrario passa dietro il legamento intermuscolare esterno e si reca alla parte dell' estensione dell' articolazione del cubito. — Nel suo cammino tra le teste del m. tricipite, l'art. profonda brachiale fornisce a questo muscolo non pochi rami, tra i quali uno (art. collaterale grande), che nella testa lunga discende fino all'olecrano dell'ulna ed è distinto per la sua grandezza. — L'art. brachiale profonda è pertanto arteria radiale superiore dell' articolazione del cubito, e nello stesso tempo arteria muscolare profonda.

L'art. brachiale profonda ha un'anastomosi semplice costante coll'arteria circonflessa posteriore dell' omero; il r. anastomotico giace sulla faccia posteriore del tendine del m. latissimo del dorso e diventa non di rado parte d'origine dell'art. profonda derivante dall'art. circonflessa, oppure dell'art. circonflessa proveniente dall'art. profonda. (Si consultino le leggi generali sulle varietà, dove siffatto rapporto è scelto ad esempio).

5) L'art. collaterale ulnare prima. Nasce questa alquanto al dissotto della precedente e decorre dietro il legamento intermuscolare interno insieme al n. ulnare, sul quale si congiunge anastomoticamente coll'art. ricorrente ulnare: essa è arteria d'articolazione ulnare superiore dell' articolazione del cubito e come tale corrisponde all'art. collaterale radiale anteriore;

6) l' art. collaterale ulnare seconda. Questa spunta dall' art. brachiale vicino all' articolazione del cubito, va traversalmente all'interno, e passando al di sopra del condilo interno dell'omero si porta alla capsula articolare dell'articolazione del cubito: essa è arteria d'articolazione ulnare superiore dell'articolazione del cubito e corrisponde pertanto all'art. collaterale radiale posteriore.

C) AVAMBRACCIO E CUBITO.

L' art. radiale e l' art. ulnare, che sorgono nella piega del cubito per effetto della divisione dell' arteria brachiale, si recano ognuna al nervo d'ugual nome e decorrono con esso discendendo per tutta la lunghezza delll'avambraccio fino alla mano. In questo decorso ciascuna di esse si trova situata sul lato del nervo che è rivolto alla linea mediana del braccio, e nel punto dove s'incontra col nervo distacca da sè un ramo ricorrente (r. ricorrente radiale e r. ricorrente ulnare) che ascende lungo il nervo, e sovra di questo si congiunge anastomoticamente coll'art. collaterale corrispondente che discende dall'alto.

L' art. radiale, dopo spuntata e dopo di aver somministrato il suo r. ricorrente, seguendo la direzione dell'art. brachiale, coperta dal margine del m. supinatore lungo, decorre lungo il detto muscolo scendendo fino all' articolazione della mano, dove coperta dai tendini, che in questo punto passano oltre l'articolazione suddetta, si porta al disotto del processo stiloideo del radio al dorso del carpo. In questo cammino non fornisce che qualche ramo muscolare. Per ciò che concerne la sua diramazione finale. (Vedi più sotto all'articolo intorno le arterie della mano).

L'art. ulnare, poichè si continua nella vola della mano e diventa arteria principale per i muscoli della mano e delle dita, vuol essere considerata come continuazione dell' art. brachiale, benchè essa non abbia la medesima direzione che questa nel suo cammino ulteriore. Essa cioè dopo la sua origine va trasversalmente sulla parte volare dell' antibraccio tra lo strato muscolare superficiale ed il profondo fino alla parte radiale del m. flessore carpo ulnare; qui staccasi da essa il r. ricorrente, e l'arteria poi prende un decorso longitudinale, nel quale segue il detto muscolo fino all' osso pisiforme, alla cui parte radiale entra nella palma della mano (sulla sua diramazione finale nella palma vedi più sotto all' articolo intorno le arterie della mano). — Durante il suo decorso longitudinale l'art. ulnare somministra soltanto pochi r. muscolari, ed in vece, dalla parte iniziale trasversale del suo decorso, spuntano le più considerevoli arterie dei muscoli, che sono proprie dell' avambraccio. Diffatti essa in cotalo decorso è situata, come già abbiamo avvertito, tra lo strato muscolare volare superficiale ed il profondo dell' avambraccio; inoltre è coperta dal m. pronatore terete col n. mediano, il quale passa per mezzo di esso, dal m. flessore carpo radiale, dal m. palmare lungo e dal m. flessore comune superficiale delle dita; finalmente cammina in senso trasversale passando al di sopra delle parti superiori del m. flessore lungo del pollice e del m. flessore comune profondo delle dita. Da questa sua posizione dipende la distribuzione dei suoi rami, perciocchè da essa hanno origine:

1) l' art. mediana, che serve ai due strati dei muscoli volari dell'avambraccio e più specialmente al superficiale; sorge nel sito in cui l'art. ulnare attraversa il decorso del n. mediano, s'aggira intorno al margine radiale di questo nervo, ovvero per un'apertura ch' è in esso, gli cammina sulla superficie volare, su cui scorre da ultimo scendendo all'ingiù non da altro coperta che dal tendine del m. palmare lungo e si dirama nei muscoli; soventi volte termina essa nel cavo della mano e prende parte alla formazione dell'arco volare superficiale;

2) l'art. interossea, che serve allo strato profondo de'muscoli volari dell'avambraccio non che ai muscoli dorsali del medesimo; spunta in corrispondenza dello spazio esistente tra il m. flessore

lungo del pollice ed il muscolo flessore comune profondo delle dita, entra in questo col n. interosseo, in compagnia del quale decorre sul leg. interosseo fino all'articolazione della mano, terminando nella rete carpea volare dell'articolazione medesima. Nel decorso fornisce un numero di r. perforanti, che attraversando il legamento interosseo entrano nel gruppo dei muscoli dorsali dell'avambraccio. Fra questi rami distinguonsi per grossezza il primo e l'ultimo, che ricevono nomi particolari, cioè art. interossea dorsale od esterna, ovvero perforante superiore, ed art. interossea perforante inferiore, delle quali arterie la prima si distacca dalla parte iniziale dell'art. interossea, comparisce al margine inferiore del m. supinatore breve, tra i due strati dei muscoli dorsali dell'avambraccio, ove si dirama col r. profondo del n. radiale, il quale esce nel punto medesimo dalla massa del m. supinatore breve; la seconda cammina al margine superiore del m. pronatore quadrato diretta alla parte dorsale, somministra altri rami muscolari e si distribuisce più che altrove nella rete carpea dorsale dell'articolazione della mano.

Comunemente si descrive la parte iniziale dell'art. interossea, fino al punto dove da essa distaccasi l'art. interossea dorsale od esterna, col nome d'arteria interossea comune, e la continuazione volare del tronco come arteria interossea volare o interna. — L'art. interossea volare e l'art. interossea dorsale spuntano talvolta anche dall'arteria ulnare.

Oltre dei rami muscolari di già indicati, partono eziandio dall'art. ulnare o dai rami di essa:

3) alcune arterie articolari inferiori per l'articolazione del cubito, vale a dire l'art. articolare media del cubito e l'art. interossea ricorrente. — L'art. articolare media del cubito spunta dall'art. ulnare, ovvero dalla parte iniziale dell'art. interossea, e talvolta anche dall'art. brachiale; si approfonda lungo il margine radiale del tendine del m. brachiale interno, fornisce un ramo ascendente alla parte ove si flette la capsula articolare e tra il radio e l'ulna si porta alla parte dorsale, dove o entra direttamente nella rete articolare del cubito o si congiunge anastomoticamente coll'art. interossea ricorrente. — L'art interossea ricorrente è un ramo dell'art interossea dorsale e decorre tra il m. supinatore breve ed il m. anconeo quarto, conducendosi dalla parte ove si estende la capsula articolare. — Il forte sviluppo di una di queste arterie è congiunto ordinariamente con il poco sviluppo o mancanza totale dell'altra.

All'articolazione del cubito vanno quindi, per quel che sopra si è detto, le seguenti arterie, le quali prendono più o meno parte alla formazione della rete articolare del cubito, cioè:

1) dall'alto: l'art. collaterale ulnare prima e seconda e l'art.

collaterale radiale anteriore e posteriore, come anche qualche ramo dell'art. collaterale grande;

2) dal basso: l'art. ricorrente ulnare, ricorrente radiale e ricorrente interossea e l'art. articolare media del cubito.

Non tutte queste arterie hanno la medesima significazione e quindi si possono distinguere ancora in altre sottodivisioni. L'arteria collaterale grande anzitutto sembra nel suo significato principale essere un'arteria muscolare per il muscolo tricipite. — Secondo queste leggi fondamentali vonno essere divise tra loro le altre arterie; alla parte radiale si riconosce facilmente, che le arterie collaterale anteriore e radiale ricorrente hanno principalmente la significazione di rami anastomotici, mentre l' art. collaterale radiale posteriore è chiaramente un' arteria di articolazione. Le arterie che giacciono nella parte ulnare si lasciano dividere secondo il medesimo principio, poichè ambedue le arterie che decorrono col nervo, la collaterale ulnare prima e la ricorrente ulnare, si possono ritenere come rami anastomotici, e l' art. collaterale ulnare seconda per art. propria di articolazione; del resto questa distinzione di significati per la posizione del nervo dietro l' articolazione non è così distinta, come alla parte radiale nell' arterie analoghe. — L'arteria ricorrente interna e l'articolare media del cubito sono senza dubbio arterie d'articolazione.

Una varietà delle arterie del braccio, importante nella pratica si è la diramazione superiore dell'art. brachiale, in cui la divisione di quest'arteria in art. radiale e in art. ulnare ha luogo molto in alto nel braccio, ed allora l' arteria radiale (l' art. ulnare ben più di rado) si trova avere immediatamente sotto la cute un decorso superficiale verso la direzione del punto ov'entra nella mano.

D) MANO.

Nella mano entrano i rami finali dell' art. radiale e dell'arteria ulnare; qui si diramano alcuni ai muscoli che si trovano nella mano, altri invece alle dita. L' art. ulnare ha principalmente la sua diramazione nella palma della mano, l'art. radiale nel dorso della medesima; tuttavolta avviene sempre che si riscontri una forte anastomosi tra le due arterie, per mezzo della quale anche il sangue che passa per l'art. radiale, perviene nella massima parte nei rami di distribuzione dell'art. ulnare.

L'art. ulnare prima di giungere alla parte radiale dell'osso pisiforme, somministra al dorso della mano un r. dorsale, che decorre col r. dorsale del n. ulnare, manda al dito mignolo l'art. dorsale ulnare e termina nella rete carpea dorsale. Presso l'osso pisiforme si scinde il ramo principale in un ramo profondo, che si approfonda col r. profondo del n. ulnare, ed in un r. superficiale che col r. superficiale del n. ulnare resta superficialmente sotto la

fascia palmare; tra questi due rami stanno disposti i tendini ch' entrano nella mano. Ambedue hanno un corso ad arco verso il margine radiale della mano, onde ricevono anche il nome di arco volare superficiale e d'arco volare profondo.

Dall' arco volare superficiale spunta: dapprima l' arteria volare ulnare del mignolo e poscia si distaccano quattro art. digitali comuni, ognuna della quali corrisponde ad un interstizio fra due dita e coll'ultima poi, che corrisponde all'interstizio fra il pollice e l'indice (art. digitale comune quarta) termina l'arco superficiale. Ogni art. digitale comune dopo un decorso attraverso la faccia volare del metacarpo si divide in un' art. digitale volare ulnare ed in una radiale per quelle due dita, al cui interstizio essa corrispondo. Ogni art. digitale volare decorre quindi sulla parte volare del dito fino alla falangetta, ove l'arteria digitalo volare ulnare e la radiale d' uno stesso dito si congiungono insieme formando un arco.

Dall' arco volare profondo ai due margini della mano sorgono alcuni rami, che servono ai muscoli dell'eminenza tenare ed ipotenare; fra i primi si conta l'art. volare radiale del pollice e fra i secondi l'art. volare ulnare del mignolo. Inoltre spunta in ciascun interstizio interosseo un'art. interossea volare, che sulla parte volare dei muscoli interossei, i quali vengono da essa forniti di rami, decorre verso le dita e col suo ramo finale confluisce nell' art. digitale comune nel punto ove questa si divide.

L' art. radiale decorre trasversalmente al di sotto del processo stiloide del radio sul dorso del carpo, ove giace immediatamente sopra la capsula, coperta dai tendini estensori che si portano alla mano. Il più delle volte somministra essa, avanti di giungere in questo punto, un altro ramo (r. volare), che va ai muscoli dell'eminenza tenare e talvolta si congiunge anche anastomoticamente coll'arco superficiale. Sul dorso del carpo fornisce dapprima un'art. dorsale radiale pel pollice e poscia, in corrispondenza ad ogni interstizio interosseo del metacarpo ed immediatamente sulla capsula articolare, mentre decorre trasversalmente verso il lato ulnare, somministra quattro arteria interossee dorsali, che alla faccia dorsale dei muscoli interossei decorrono verso le dita e poscia si dividono ciascuna in un'arteria digitale dorsale ulnare ed in una radiale per le due dita, che corrispondono all' interstizio. Tra la base degli ossi del metacarpo ogni arteria interossea dorsale sta in congiunzione anastomotica per mezzo di un'arteria interossea perforante, colla corrispondente art. interossea volare, ed una di queste anastomosi è sempre di tanto rilievo, che nelle ordinarie descrizioni viene considerata per una continuaziono del tronco principale dell'art. radiale; d' ordinario si è questa l' anastomosi che si riscontra nell'interstizio tra il pollice e l'indice che è il più grande. — Le art. digitali dorsali si distribuiscono soltanto

sulla prima falange e mercè anastomosi reticolari, che si osservano lateralmente a queste, riescono a congiungersi colle art. digitali volari.

Le numerose varietà dipendono dalle considerevoli anastomosi che hanno luogo tra le arterie della mano; la più importante è quella dell'art. interossea volare, la quale non di rado è così forte da rappresentare il tronco principale delle art. digitale volare del suo interstizio; ed in questo caso l'art. digitale comune corrispondente o è poco considerevole o manca del tutto. Nell'interstizio tra il pollice e l'indice un rapporto così fatto si manifesta assai di sovente, talchè lo si ritiene per regolare e la rinforzata art. interossea volare, che ha qui la sua sede, si nomina particolarmente art. principale del pollice e dell'indice. Il più delle volte, a motivo della connessione che ha quest' arteria colla più forte art. interossea perforante del suo interstizio, viene essa indicata per un ramo dell'art. radiale. (Spesso manca intanto un simile ramoscello comune al pollice ed all'indice e dall'arco profondo partono al contrario due arterie delle quali una appartiene all'indice l'altra al pollice). Non meno regolarmente trovasi che la III e IV arteria interossea dorsale, mercè l'arteria interossea perforante, compariscono come rami dell'arco profondo. — Altre varietà di pratico interesse sono: 1) l'unione del ramo terminale dell'art. mediana coll'arco superficiale; 2) una o due arterie digitali comuni, fornite dall'art. mediana con o senza la congiunzione di questa col r. superficiale dell'art. ulnare; 3) lo sviluppo assai forte di un'art. interossea dorsale, cosicchè questa diventa il tronco delle art. digitali volari del proprio interstizio.

La rete carpea, vale a dire la rete arteriosa per le articolazioni del carpo riceve vasi da parti diverse. — Sulla parte volare (rete carpea volare) entrano in essa l'estremità dell'art. interossea volare ed alcuni rami dell' arco volare profondo, e sulla dorsale (rete carpea dorsale) l' estremità dell' art. interossea perforante inferiore, quella del r. dorsale dell'art. ulnare ed i rami finali dell'art. radiale.

Prospetto delle arterie delle dita.

Arterie digitali volari		
ulnare del dito mignolo		
radiale del dito mignolo ulnare del dito annulare	I art. digitale comune	dell'arco volare superficiale
radiale del dito annulare ulnare del dito medio	II art. digitale comune	
radiale del dito medio ulnare del dito indice	III art. digitale comune	
radiale del dito indice ulnare del pollice	IV art. digitale cumune (*)	
radiale del pollice	arco volare profondo ovvero arteria principale del pollice ed indice	

(*) Procede il più delle volte dall'art. principale del pollice ed indice o direttamente dall'arco profondo.

Arterie digitali dorsali

ulnare del dito mignolo	r. dorsale dell'art. ulnare	
radiale del dito mignolo ulnare del dito annulare	IV art. interossea dorsale	dell'arteria radiale
radiale del dito annulare ulnare del dito medio	III art. interossea dorsale	
radiale del dito medio ulnare del dito indice	II art. interossea dorsale	
radiale del dito indice ulnare del pollice	I art. interossea dorsale, ovvero tronco dell'art. rad.	
radiale del pollice	tronco dell'art. radiale	

Arterie della pelvi e dell'estremità inferiore.

Il sangue viene condotto alla pelvi ed all' estremità inferiore d'ambo i lati da un gran vaso pari (arteria iliaca comune) e da un piccolo vaso impari (arteria sacrale media). Il primo si dirama nella pelvi e nell'estremità inferiore, l'altro nella pelvi semplicemente. Tutti questi vasi vengono considerati come i rami finali dell' art. aorta, poichè il rapporto che passa fra di loro si spiega col dividere l'aorta nelle due art. iliache e facendo sorgere dall'angolo di divisione l'art. sacrale media.

Se si riguardano soltanto i rapporti che si presentano nel corpo umano, allora una tale maniera di comprendere può aversi per giustificata, benchè anche allora possano farsi molte opposizioni (per es. l' origine dell' art. lombale V). Tuttavolta il confronto col corpo degli animali ci mostra nel modo il più incontrastabile, che l' art. sacrale media è la continuazione immediata dell'aorta, la quale però a motivo della piccolezza dell' osso sacro apparisce essere così esile da poterla scernere a mala pena, se la si confronti coi due rami laterali (arterie iliache comuni) che vanno alle estremità inferiori relativamente molto più grandi.

Il campo di diramazione dell'arteria iliaca comune è costituito in parte dai visceri della pelvi e del perineo, in parte dalla parete del tronco e dall' estremità inferiore; l' art. sacrale media s' aggiunge come a compimento ai rami della parete del tronco. E poichè quest'arteria nella diramazione dei proprii rami si comporta precisamente come l'aorta nella diramazione delle art. intercostali e lombali; così è che la si trova descritta insieme con queste nel capitolo che tratta delle arterie della parete del tronco, laonde qui non ci rimane che d'indagare più accuratamente ciò che riguarda l'art. iliaca comune.

Il ramo arterioso che comincia come arteria iliaca comune, percorrendo tutta l'estremità inferiore, decorre anzitutto lungo la parte interna del m. psoas sotto il leg. del Poupart spuntando fuori alla faccia anteriore della coscia, ove scorre nel solco esistente tra

gli adduttori della coscia e gli estensori della gamba, il quale incomincia colla fossa ileo pettinea, e termina nel poplite. Di qui innanzi poscia va tra i muscoli solei e tipici alla faccia interna della gamba dietro il malleolo interno, giunge sotto l'origine del muscolo abduttore dell'alluce nella pianta del piede, ove decorre tra il flessore comune breve delle dita e la caro-quadrata verso l'eminenza muscolare del dito piccolo, e poscia si approfonda tra i muscoli interossei e quelli dell' alluce. In rapporto all' anatomia topografica, come nell'art. succlavia, così per l'art. iliaca comune, si sono supposto delle divisioni artificiali, ondechè riceve pure nomi diversi nei diversi tratti del suo decorso. Essa si chiama diffatti art. iliaca comune dall'origine fino al punto in cui si stacca da essa la grande arteria della pelvi (art. ipogastrica od iliaca interna) di cui parleremo più tardi; poscia riceve il nome d'art. iliaca esterna fino al sito ov'essa viene a trovarsi sotto il leg. del Poupart; di quà fino all' entrata nel poplite viene poi appellata art. femorale o crurale; finalmente da questo punto fin sotto l'arco tendineo del muscolo soleo si addimanda art. poplitea. Avviene però non di rado che a tutto il tratto di decorso dall' origine dell' art. ipogastrica fino al poplite venga applicata la denominazione di art. crurale.

I rami che spuntano in questo decorso dall'art. iliaca sono:

rami diretti ai visceri,
rami diretti alla parete del tronco,
rami diretti all'estremità inferiore.

I rami delle due prime classi sorgono pressochè tutti entro ancora della pelvi, mentrechè sono pochi ed insignificanti quelli che si distaccano dall'art. crurale dopo la sua uscita sotto il lèg. del Poupart. Le arterie posteriori ed inferiori della parete del tronco hanno comune con quelle dei visceri un tronco d' origine, ch'è l'art. ipogastrica, la quale dalla parte interna del piccolo bacino discende in basso fra questo ed i visceri della pelvi, e manda molti rami internamente agli stessi ed esternamente alla parete del tronco ed alle parti del femore che vi sono vicine. Le arterie anteriori della parete del tronco non spuntano che sotto il leg. del Poupart. Per una parte delle arterie della parete del tronco è tracciato il cammino che hanno a percorrere dal decorso dei nervi.

I rami della terza classe hanno il campo di diramazione medesimo dei rami del plesso lombo-sacrale, ondechè il loro decorso e la loro diramazione finale sono anche i medesimi; soltanto al femore la direzione nel cammino delle arterie e dei nervi principali, viene per questi rami alquanto disturbata dalla circostanza che i nervi escono un po' divisi ed i rami maggiori, quali il n. tibiale ed il n. peroneo (n. isciatico), decorrono appunto alla parte posteriore del femore, mentre il tronco arterioso rimane alla parte anteriore del femore stesso.

Rami viscerali dell'art. iliaca.

I rami viscerali dell'art. iliaca trovano tutti la loro diramazione nello spazio del piccolo bacino situato molto più abbasso dell'arteria, e sono perciò raccolti tutti nel ramo discendente, ossia nell'art. ipogastrica. I visceri cui si portano questi rami, sono divisi in due gruppi, vale a dire

in quelli al di sopra del diaframma della pelvi ed
in quelli al di sotto del diaframma medesimo;

perlocchè anche i rami arteriosi, che ad essi si portano, si decompongono nei due gruppi medesimi. I rami del primo gruppo uscendo dall' arteria ipogastrica, vanno direttamente ne visceri, quelli del secondo si stanno invece raccolti in un tronco comune (arteria pudenda comune), che passando al di sopra del margine posteriore del diaframma delle pelvi giunge alla faccia inferiore di questo muscolo e qui si dirama.

Fig. 289.

A) I rami che vanno ai visceri al di sopra del diaframma della pelvi, sono eguali per numero ai visceri medesimi e si distinguono: in un'art. emorroidale media, in un'art. vescicale inferiore e nel sesso femminile eziandio in un'art. uterina. Oltre di queste si trova pure nel feto l'art. ombelicale, che per l'anello ombelicale va alla placenta, mentre negli adulti è in gran parte obliterata in forma di cordone; da essa, pel tratto che rimane tuttavia aperto, si distaccano alcune art. vescicali superiori.

L'art. emorroidale media si dirige alla parte inferiore dell'intestino retto, ove si anastomizza coll'art. emorroidale superiore, procedente dall'art. colica sinistra, e colle art. emorroidali inferiori derivanti dall'art. pudenda comune. Sovente non sorge essa dal tronco

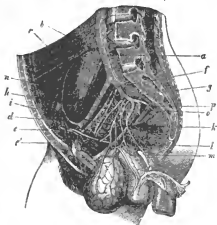



Fig. 289. Arterie del bacino. *a.* art. sacrale media, *b.* art. iliaca comune, *c.* art. crurale, *d.* art. circonflessa interna dell'osso ileo, *e.* art. epigastrica, *e'.* r. pubico dell'art. epigastrica, *f.* art. ipogastrica, *g.* art. sacrale laterale, *h.* art. otturatoria, *i.* art. ombelicale coll' arterie vescicali superiori, *k.* art. uterina, *l.* art vescico-vaginale, *m.* art. emorroidale media, *n.* art. glutea superiore, *o.* art. glutea inferiore, *p.* art. pudenda comune.

dell'art. ipogastrica, ma dall'art. pudenda comune durante il decorso di questa entro il bacino.

L'art. vescicale inferiore si reca alla parte inferiore della vescica e si dirama in parte alla vescica stessa ed in parte, nel sesso maschile, alla prostata, alle vescichette seminali ed al vaso deferente (art. deferente) e nel sesso femminile, alla vagina (art. vescico-vaginale).

L' art. ombilicale ascende lateralmente alla vescica alla parete addominale anteriore, e qui ha un decorso convergente verso l'ombelico coll'arteria dell'altro lato. Com' essa si trova sulla vescica, se ne diramano alcuni rami, che vanno alla vescica medesima (art. vescicali superiori), dopo di che il tronco dell'art. ombilicale è obliterato e riceve il nome di leg. laterale della vescica.

L'art. uterina va al collo dell'utero e si dirama parte all'utero ascendendo al margine laterale di questo (r. uterini) e parte discendendo alla vagina (r. vaginali); un r. vaginale, maggiore degli altri, sostituisce spesse volte l'art. vescico vaginale.

Alle ovarie si dirige l'art. spermatica interna, che deriva dall' aorta o dall'art. renale.

Tutte le arterie accennate formano tra di loro una rete d'anastomosi abbastanza copiosa, perciocchè le art. vescicali superiori anastomizzano colle art. vescicali inferiori e queste coi rami vaginali e con quelli dell'art. emorroidaria media, ed inoltre la stessa art. spermatica interna entro il leg. lato dell' utero s' anastomizza coi rami dell' arteria uterina.

B) I rami che vanno ai visceri posti al disotto del diaframma della pelvi, sono riuniti come fu detto più sopra, nel tronco comune chiamato arteria pudenda comune. Quest'arteria, staccasi dall' art. ipogastrica, abbandona la pelvi attraversando l' incisura ischiatica maggiore, mentre presso la spina dell' ischio oltrepassa il margine libero posteriore del diaframma della pelvi; quindi aderendo fortemente alla superficie interna del m. otturatore interno al disotto del diaframma della pelvi, decorre in direzione retta all'arco del pube, ove termina come arteria dorsale del pene (clitoride). Lungo questo cammino somministra essa i rami seguenti:

1) le art. emorroidarie, esterne od inferiori, che vanno all'ano
2) l'art. trasversa del perineo, che si porta alla pelle
3) l'art. bulbo-cavernosa, che si dirige al bulbo dell' uretra (vestibolo)
4) l'art. profonda del pene (clitoride) che serve al corpo cavernoso del pene (clitoride)
5) il ramo finale ossia l'art. dorsale del pene (clitoride).

Su questi rami vedasi la descrizione delle parti sessuali nel capitolo dei visceri addominali.

Rami dell'art. iliaca proprii della parete del tronco.

Quei rami dell'art. iliaca, che debbono essere considerati come rami della parete del tronco, vanno in parte alla parete del tronco nel senso più stretto, ed in parte uscendo dalla pelvi entrano nei muscoli del femoro, situati più dappresso alle maggiori aperture della pelvi medesima.

I rami della prima categoria sono: un' arteria coronaria iliaca posteriore ed un' anteriore (art. ileo-lombare ed art. circonflessa interna dell' ileo); un' art. anteriore ascendente della parete dell'addome (art. epigastrica inferiore ed una posteriore discendente, che va all'osso sacro (art. sacrale laterale). Di queste le due posteriori provengono dall'art. ipogastrica, le due anteriori dall'art. crurale. A questa classe si possono pure aggregare alcune arterie cutanee fornite dall'art. crurale, tostochè è uscita sotto il leg. del Poupart, cioè l'art. epigastrica superficiale, l'art. circonflessa esterna dell'ileo e le art. pudende esterne.

I rami della seconda categoria sono: le arterie che servono ai muscoli delle natiche (art. glutea) e l' arteria pegli adduttori del femore (art. otturatoria). Le prime escono dalla pelvi per l' incisura isciatica maggiore, l'ultima pel forame otturato, ed ambedue poi in compagnia dei nervi d'egual nome, mentre i rami della prima categoria non decorrono in compagnia di nervi.

A) RAMI NEL BACINO E PARETE ADDOMINALE.

L'art. sacrale laterale deriva dall' arteria ipogastrica e decorre lungo i forami sacrali anteriori. Forma una rete di copiose anastomosi collo art. sacrali trasverse (rami dell' art. sacrale media) e pei forami sacrali manda alcuni rami alla coda equina (r. spinali) ed alcuni ne manda ai muscoli ed alla cute alla parte posteriore del sacro (r. perforanti). Spesso avviene che dall' art. ipogastrica invece di un' art. sacrale laterale ne spuntino due, ovvero parecchie a differente altezza.

L'art. ileo lombare, spunta dall'art. ipogastrica al margine inferiore del m. psoas, e girando intorno alla periferia inferiore (posteriore) di questo muscolo, si spinge alla parte posteriore della fossa iliaca, dove trova la sua diramazione finale nel m. iliaco. Somministra molti rami a quei muscoli che tocca nel suo corso (m. psoas, iliaco, quadrato dei lombi, trasverso addominale), forma anastomosi colle arterie lombari inferiori, e da ultimo si congiunge all'osso iliaco in una corona d'anastomosi coll'arteria seguente.

L'art. circonflessa interna dell'ileo nasce dall'art. crurale, prima che questa esca sotto del leg. di Poupart e decorre trasversalmente alla parte interna del leg. stesso sul nervo cutaneo esterno del

femore, e poscia lungo la cresta dell' osso iliaco. Somministra rami a tutti i muscoli che tocca nel suo decorso, e nella fossa iliaca si congiunge col ramo anastomotico dell'arteria antecedente.

L' art. epigastrica inferiore sorge parimenti vicino al leg. del Poupart dall'art. crurale e decorre alla faccia interna della parete addominale verso la parte inferiore del m. retto addominale; quindi addentrandosi in questo muscolo, scorre in esso verso l'alto e si congiunge anastomoticamente coll' art. epigastrica superiore (ramo finale dell' art. mammaria interna). La parte obliqua inferiore del suo decorso, dall' origine fino al punto in cui entra nel m. retto addominale, incrocia la direzione del canale inguinale. Durante il decorso si staccano da lei i rami seguenti:

1) i r. muscolari, che vanno ai muscoli piatti dell'addome; di questi un ramo più forte (art. spermatica esterna) discende sul cordone seminale in compagnia del m. cremastere fino al testicolo;

2) un r. pubico, che decorre lungo il pettine del pube alla faccia interna della parete addominale e si congiunge col ramo dell'altro lato; esso manda molti rami sulla faccia superiore (posteriore) del ramo orizzontale del pube, i quali formano una rete anastomotica con quelli del r. pubico dell' arteria otturatoria;

3) le sue diramazioni finali nel m. retto addominale, che in parte appartengono a questo muscolo, in parte vanno alla cute coi rami territoriali anteriori dei nervi intercostali inferiori ed in parte si congiungono a forma di archi coll'estremità delle arterie intercostali e lombari. (Vedi arterie della parete del tronco);

4) l'anastomosi di già accennata coll'art. epigastrica superiore.

I rami cutanei, che sorgono dall' art. crurale tostochè è spuntata al di sotto del leg. di Poupart, e devono egualmente essere contati tra i rami della parete del tronco proprii dell'arteria medesima, sono:

1) l'art. epigastrica superficiale, che scorre diretta in alto al di sotto della cute dell'addome;

2) l'art. circonflessa esterna dell'ileo, che scorre all'insù verso la spina anteriore superiore della cresta dell'osso ileo, e

3) le art. pudende esterne, che sono una quantità d' arterie minori, le quali vanno alla cute delle parti sessuali esterne e propriamente alla faccia anteriore dello scroto (art. scrotali anteriori) ovvero alle grandi labbra nella donna (art. labiali anteriori). Una parte di esse entrano superficialmente al disotto della cute in questo campo di diramazione ed alcune invece (il più delle volte un ramicello più forte degli altri) decorrono prima lungo il ramo orizzontale del pube, coperte dalla fascia del m. pettineo, e poscia dal margine interno di questo muscolo escono alla cute.

L' art. scrotali (labiali) posteriori sono i rami finali dell' art. tratrasversa del perineo (dall'art. pudenda comune).

B) RAMI PEI MUSCOLI DELLA COSCIA.

Le arterie glutee sono i rami dell'arteria ipogastrica che vanno ai muscoli delle natiche. Subito dopo la loro origine si uniscono ai n. glutei, e passando per l' incisura sciatica maggiore abbandonano con questi la pelvi affine di distribnirsi nella stessa provincia di diramazione. Un' art glutea superiore difatti al di sopra del m. piriforme si porta in compagnia dei nervi glutei superiori al m. gluteo medio ed al m. gluteo minore, e dà anche alcuni rami al m. graude gluteo, ed un'art. glutea inferiore al disotto del m. piriforme insieme coi n. glutei inferiori va al m. grande gluteo.

L'art. otturatoria, dopochè è spuntata dall'art. ipogastrica, s'associa al n. otturatorio del plesso lombo-sacrale e decorrendo sotto di questo nervo passa pel canale otturato per diramarsi col nervo stesso nel gruppo degli adduttori. Segue con un r. anteriore il decorso del r. adduttorio anteriore del n. otturatorio, e con un r. posteriore tien dietro al decorso del r. adduttorio posteriore di questo nervo medesimo. Durante il decorso somministra i rami seguenti:

1) r. muscolari ai muscoli iliaco interno, otturatore interno ed al diaframma della pelvi;

2) un r. pubico, che alla parte superiore (posteriore) della branca orizzontale del pube si unisce in una rete anastomotica coi rami del r. pubico dell'art. epigastrica;

3) i due rami finali accennati di sopra (r. anteriore e r. posteriore) che vanno agli adduttori del femore; questi sono per altro quasi insignificanti, poichè gli addnttori ricevono principalmente il loro sangue dall'art. profonda del femore;

4) dal r. posteriore al di sotto del forame otturato si distacca subito un r. articolare della coscia, il quale tra il tendine del m. otturatore esterno ed il margine dell'acetabolo si volge all'indietro e si reca sulla parte posteriore della capsula articolare ileo femorale; da questo ramo al margine inferiore dell'acetabolo spunta un'art. dell'acetabolo, che per l'incisura dell'acetabolo stesso penetra nel leg. terete e nel tessuto adiposo periarticolare;

5) un piccolo ramo otturatorio esterno va tra la membrana otturatoria esterna e l'interna alla porzione inferiore del m. otturatore esterno, e spesso fornisce l'art. dell'acetabolo.

L'anastomosi tra il r. pubico dell'art. otturatoria ed il r. pubico dell' art. epigastrica rende ragione delle varietà importanti per riguardo alla pratica, che l'art. epigastrica sorge dall' art. otturatoria ovvero questa da quella, per cui nel primo caso l'art. epigastrica ascende alla parte interna della vena crurale, e nel secondo l' art. otturatoria formando un arco abbraccia la parte superiore e l' interna della vena crurale.

RAMI DELL'ART. ILIACA CHE VANNO ALL'ESTREMITA' INFERIORE.

A) COSCIA E GINOCCHIO.

La continuazione dell'art. iliaca si trova al femore o nel poplite tuttavia sotto la forma d'un tronco, il quale si chiama al femore art. femorale o crurale, e nel poplite art. poplitea. Il limite fra le due sezioni è formato dalla fessura fra i muscoli adduttori. Il limite inferiore dell'ultima sezione conviene riporlo in quel punto dove l'arteria passa sotto l'arco tendineo d'origine del m. soleo, poichè in questo punto cessano (con qualche eccezione) le sue dirette relazioni col ginocchio. Al di sotto di questo punto dà origine immediatamente alla grande arteria tibiale anteriore, per la parte anteriore della gamba, e poscia come art. tibiale posteriore continua il suo corso alla parte posteriore della gamba medesima.

La parte del tronco che viene chiamata art. crurale esce dalla fossa ileo-pettinea in cui è entrata, passando sotto del leg. del Poupart, si reca nel solco che trovasi tra gli estensori della gamba e gli adduttori del femore e scendendo verso il ginocchio penetra nel poplite per la fessura del m. grande adduttore; in una gran parte di questo decorso l'arteria è coperta dal m. sartorio, che passando di traverso al di sopra dei muscoli situati sulla parte anteriore del femore discende dalla pelvi al ginocchio. Nella cavità del poplite giace l'arteria anzitutto tra il muscolo semimembranoso ed il bicipite del femore, e poscia passando tra le origini dei due m. gastrocnemii e sotto la faccia posteriore del m. popliteo giunge sotto l'arco tendineo del m. soleo. Tutto il suo decorso dall'anello crurale fino al sito indicato è in linea retta. Il rapporto di posizione del tronco venoso appartenente a questo tronco arterioso (vena crurale e poplitea) diventa speciale perciò che sotto il leg. di Poupart la vena si trova dappresso l'arteria ed all'interno di essa, e nel poplite invece lo sta di dietro; la vena s'adatta a poco a poco ad un mutamento di posizione siffatto mediante un quarto di giro

Fig. 290.

spirale intorno all'arteria. I nervi che decorrono con questi vasi

Fig. 290. *a* Arteria iliaca comune, *b*. art. crurale, *c*. art. circonflessa dell'ileo, *d*. art. epigastrica inferiore, *e*. art. profonda del femore, *f*. art. circonflessa esterno del femore, *g*. art. articolare superficiale del ginocchio.

sono: nella parte anteriore del femore il safeno grande (r. del nervo crurale) e nel poplite il n. tibiale. A quest'ultimo si unisce all'innanzi l'art. poplitea con la vena poplitea che le giace dietro, cosicchè nel poplite medesimo l'arteria è posta profondamente ed il nervo superficialmente e tra ambedue trovasi la vena.

I rami che si dipartono in questo tratto di decorso dell'art. crurale sono:

le art. per l'articolazione ileo-femorale,
i rami muscolari,
le arterie per l'articolazione del ginocchio.

Le due arterie dell'articolazione ileo-femorale sono l'art. circonflessa interna del femore e l' art. circonflessa esterna del femore, tutte e due le quali, e l'ultima specialmente, sono nel tempo medesimo arterie pei muscoli. Sorgono nella fossa ileo pettinea isolate oppure unite in un piccolo tronco comune dal tronco dell'art. crurale, ovvero sono rami dell' art. femorale profonda che or ora descriveremo. Dopo la loro origine s' approfondano subito prendendo frammezzo di loro il m. ileo-psoas. La direzione principale di ambedue è verso il trocantere maggiore; l'art. circonflessa esterna del femore passa per mezzo del gruppo anteriore ed esterno dei muscoli disposti intorno all'articolazione ileo-femorale, e l'art. circonflessa interna del femore attraversa il gruppo posteriore ed interno, ai quali pur mandano dei rami.

L' art. circonflessa esterna del femore va alla parte esteriore del m. ileo-psoas passando sotto la testa del m. retto del femore e coperta da questo muscolo come dal m. sartorio, dal m. tensore della fascia lata e dal m. gluteo medio, decorre alla fossa trocanterica dove dà dei rami alla capsula articolare e si congiunge col r. superiore dell'art. circonflessa interna del femore e col r. posteriore dell'art. otturatoria. Nel suo cammino somministra molti rami muscolari, il più importante dei quali è il r. discendente, che tra il m. retto del femore ed il crurale discende al femore ed entra nel gruppo degli estensori.

L'art. circonflessa interna del femore, dopo d'essersi approfondata tra il m. ileo-psoas ed il m. pettineo, riesce sul m. otturatore esterno, quindi tra questo muscolo ed il m. adduttore breve passa all'indietro ed alla faccia anteriore del m. quadrato del femore si divide in un ramo superiore ed in uno inferiore. Il r. superiore è il vero ramo d'articolazione e va nella fossa trocanterica ai muscoli che vi si attaccano, ed alla capsula articolare, ove si anastomizza con l'estremità dell'arteria circonflessa esterna del femore. Il r. inferiore entra nei muscoli, che sono situati inferiormente al muscolo quadrato del femore e si dirama in essi. L' art. circonflessa interna del femore dispensa nel suo cammino un numero di rami muscolari, tra i quali si distingue ordinariamente per grandezza un ramo, che davanti del m. pettineo si porta in direzione trasversale agli adduttori.

I rami muscolari dell' arteria femorale sono in parte dei piccoli rami, che in buon nnmero si portano ai gruppi di muscoli sitnati presso l' arteria medesima, ed altri sono ramo perforanti di maggior dimensione, che si spingono fino alla parte posteriore del femore, poichè perforano l'attacco del gruppo degli adduttori presso l' osso femorale; questi ultimi rami si trovano ancho raccolti in un tronco comune, ch' è l'arteria profonda del femore. Dall'arteria poplitea derivano particolarmente alcuni rami forti che servono ai m. gastrocnemii, al m. soleo ed al m. popliteo.

L'art. femorale profonda sorge nella fossa ileo-pettinea dall'art. femorale e il più delle volte ha un tronco comune coll' art. circonflessa del femore o colle due arterie di questo nome. Se ciò avviene, il tronco comune viene nominato ordinariamente, comminciando dal pnnto d'origine, art. femorale profonda, ed una delle art. circonflesse od anche tutte due, vengono considerate come snoi rami. Essa va subito profondamente, discende sulla parte anteriore dell' attacco del gruppo degli addnttori presso l' osso del femore fino al margine superiore del m. adduttore lungo, e termina il suo corso tra l' attacco di questo mnscolo e quello dell' adduttore grande. Lungo il suo corso somministra molti r. perforanti, ed il numero più ordinario di questi si considera essere tre, e si denominano col nome che loro viene dal numero. Nel corso delle arterie perforanti, che si considera come regolare, l'art. perforante prima si dirige sotto all'inserzione del m. pettineo, l'art. perforante seconda sotto all' inserzione del m. adduttore breve e l'art. perforante terza va indietro alla fine di quella del m. addnttore lungo. Alla parte posteriore del femore queste tre arterie formano una serie d' anastomosi, che stanno superiormente in congiunzione col r. inferiore dell'art. circonflessa interna del femore ed inferiormente coi rami muscolari dell'art. poplitea.

Si comprendono facilmente i rapporti anatomici di quest' arteria se si considera l'art. circonflessa interna del femore per un'arteria perforante superiore, che si approfonda al di sopra dell'inserzione del m. pettineo. Anche le arterie glutee potrebbero per una lontana analogia appartenere al sistema dei rami perforanti.

Le arterie dell'articolazione del ginocchio sono apparentemente numerose, il loro numero ne viene però giustificato bastantemento dalla struttura dell' articolazione del ginocchio. Havvene diffatti due superiori e due inferiori, alle quali se ne aggiungono due anteriori ed una posteriore media. Con una sola eccezione spuntano tutte dall'art. femorale e dall'art. poplitea.

Le due arterie superiori sono: l'art. articolare superiore esterna ed interna del ginocchio, le quali ad nn' altezza medesima sorgono ambedue dall' art. poplitea ed ognuna di esse dalla parte

indicata dal di lei nome speciale, propriamente al di sopra del condilo del femore, mentre aderisce fortemente all'osso decorro sulla parte anteriore dell'articolazione.

Le due arterie inferiori sono le art. articolari del ginocchio, l'inferiore esterna e l'interna, che sorgono dall'art. poplitea e decorrono, coperte ciascuna dal leg. laterale del ginocchio del lato corrispondente alla parte anteriore dell'articolazione del ginocchio. L'art. articolare inferiore interna del ginocchio si trova a giacere al di sotto del condilo interno della tibia ove giunge decorrendo lungo il margine superiore del m. popliteo l'art. articolare inferiore esterna del ginocchio giace invece sul margine esterno della cartilagine semilunare esterna.

L'arteria articolare media è del pari un ramo dell'art. poplitea, ed attraversando dall'indietro un foro, ch'è nella capsula, si spinge ai legamenti ed alla membrana sinoviale della fossa intercondiloidea. Dessa è chiamata art. articolare media del ginocchio. Quest'arteria nasce quasi regolarmente come ramo dell'arteria articolare superiore esterna del ginocchio.

L'art. articolare superiore anteriore (art. articolare superficiale del ginocchio) è un ramo dell'art. femorale, che sorge propriamento nel punto, in cui questa passa attraverso l' apertura del m. adduttore grande. Discende sulla parte posteriore del m. vasto interno e si ramifica in parte nella capsula dell' articolazione del ginocchio all'interno della patella ed in parte decorre sul margine inferiore del m. sartorio, insieme al n. gran safeno con cui si accompagna, va alla pelle della gamba.

L'art. articolare inferiore anteriore (art. ricorrente tibiale) spunta dall'art. tibiale anteriore; subito chè questa è passata pel leg. interosseo e mentre aderisce forte alla superficie della tibia attraversa l'origine del m. tibiale anteriore e si porta alla capsula dell'articolazione del ginocchio all'esterno della patella.

Tutte le arterie or ora accennate, ad eccezione della media, formano, mercè numerose anastomosi sulla parte dell'estensione dell' articolazione del ginocchio, la rete articolare del ginocchio, e stanno tra loro in relazione in modo che lo sviluppo forte di una è congiunto con un minore sviluppo dell' altra. In questa dipendenza reciproca trovansi specialmente l'art. articolare superficiale del ginocchio e l'art. articolare superiore interna dello stesso.

B) GAMBA E PIEDE

Quale arteria principale della gamba vuol essere riguardata l'art. tibiale posteriore, poichè essa, come è stato detto di sopra, continua direttamente il corso dell'art. poplitea, poichè tra i muscoli del gruppo tipico e quelli del gruppo di ripetizione discende al malleolo interno, ed insieme coi tendini dei primi sotto l' arco del

tendine d'origine del m. abduttore dell'alluce, entra nella pianta del piede, dove termina come art. plantare esterna. In tutto il suo corso giace al lato interno del n. tibiale, ed i suoi rami finali insieme a quelli del n. sddetto decorrono nella pianta del piede. Nella parte superiore della gamba l'arteria tibiale posteriore somministra due grossi rami cioè l'arteria tibiale anteriore e la peronea; oltre a ciò nel suo cammino finchè arriva alla pianta del piede fornisce:

1) alcuni piccoli r. muscolari ai muscoli dei due gruppi tra i quali è situata ed a preferenza al gruppo più profondo;

2) i r. calcanei diretti alla cute ed alle origini de' muscoli sulla faccia interna del calcagno, e

3) le arterie articolari del piede. (Vedi arterie del piede).

L'art. tibiale anteriore è l'arteria per la parte anteriore della gamba ed ordinariamente anche pel dorso del piede. La sua origine poco sotto all'arco tendineo del muscolo soleo segna il limite tra l'art. poplitea e l'art. tibiale posteriore. Dopo la sua origine va subito all'angolo superiore tra la tibia e la fibula, pel leg. interosseo alla parte anteriore della gamba; qui alla parte esterna del m. tibiale anteriore s'incontra col n. peroneo profondo e decorre con questo sulla superficie anteriore del leg. interosseo lungo il m. tibiale anteriore fino sul dorso del piede, mentre nella piegatura del piede stesso le passa sopra il tendine del m. estensore lungo dell'alluce. La sua terminazione sul dorso del piede ha la direzione verso il primo spazio interosseo e riceve il nome d'art. dorsale del piede. Lungo il suo corso nella gamba essa dà:

1) l'art. ricorrente tibiale descritta più sopra (V. arterie dell'articolazione del ginocchio);

2) numerosi r. muscolari, che vanno ai muscoli della parte anteriore della gamba;

Fig. 291.

3) arterie dell'articolazione del piede (Vedi più avanti).

L'art. peronea è destinata per i muscoli che giacciono alla parte posteriore della fibula: essa sorge nella parte superiore della

Fig. 291. *a* Arteria poplitea, *b*. art. articolare superiore esterna del ginocchio, *c*. art. articolare superiore interna del ginocchio, *d*. art. articolare inferiore esterna del ginocchio. *e*. art. articolare inferiore interna del ginocchio, *f*. art. peronea. *g*. art. tibiale posteriore, *h*. rami calcanei dell'art. peronea.

gamba e scorre sulla parte interna posteriore della fibula nell'origine del muscolo flessore lungo dell'alluce all'osso suddetto. Essa termina coi rami calcanei esterni alla pelle ed alle origini dei muscoli alla parte esterna del calcagno e con art. esterne dell'articolazione del piede (vedi appresso). Nel suo corso dà molti rami ai muscoli vicini, sui malleoli ha una forte anastomosi semplice con la tibiale posteriore e manda allo stesso posto un ramo di diversa grossezza che attraversa il legamento interosseo per arrivare sul dorso del piede (art. peronea anteriore).

Le arterie del piede hanno essenzialmente lo schema medesimo di quelle della mano, imperocchè un' arteria termina nella pianta con un decorso in parte superficiale ed in parte profondo, ed un' altra, situata sul dorso del tarso, manda delle arterie minori alle dita ed anastomizza colle arterie della pianta. Le arterie del piede sono: le art. plantari, che sono rami finali dell' art. tibiale posteriore, e l'art. dorsale del piede, la quale è un ramo finale dell'art. tibiale anteriore e spesse volte anche dell'art. peronea anteriore.

Le due art. plantari decorrono ciascuna col nervo dello stesso nome, cosicchè l'art. plantare interna decorre all'innanzi nel vano tra l'eminenza muscolare dell'alluce ed il m. flessore comune breve delle dita, mentre l' arteria plantare esterna, dopo di essere passata tra il m. flessore comune breve delle dita e la caro quadrata del Silvio, viene a situarsi tra l' eminenza muscolare del dito piccolo ed il margine esterno del m. flessore comune breve delle dita. Di queste due arterie la plantare esterna è la più significante, poichè essa col suo ramo principale va ai muscoli nel profondo della cavità del piede ed alle dita. Essa perciò vuol essere anche considerata come continuazione immediata dell' art. tibiale posteriore.

Fig. 292.

L'art. plantare esterna forma, come l'art. ulnare, coi due suoi rami un arco plantare superficiale ed un arco plantare profondo. Dall' arco plantare superficiale, situato tra la fascia plantare ed i tendini flessori delle dita, sorgono alcune piccole art. digitali comuni ed un' art. digitale plantare esterna pel dito piccolo. Dall'arco plantare profondo nascono le art. interossee plantari, ciascuna in un interstizio del metatarso. Se non che quel rapporto che è eccezionale nelle dita della mano, è regola pel piede, mentre le art. digitali plantari esterne ed interne, corrispondenti agl' interstizii del metatarso, sono rami finali delle art. interossee plantari e non delle

Fig. 292. a. Arteria plantare esterna, b. art. plantare interna.

art. digitali comuni che sono piccoli vasi insignificanti. — Il r. profondo, che forma l'arco profondo, termina col somministrare l'art. interossea plantare tra l'alluce ed il secondo dito, oppure si congiunge anastomoticamente con un piccolo ramo finale del r. profondo dell'art. plantare interna.

L' art. plantare interna forma, mercè un ramo superficiale che esce alla superficie tra il m. abduttore dell' alluce ed il flessore comune breve delle dita, il compimento dell'arco superficiale dell'art. plantare esterna, poichè ordinariamente fornisce un' art. digitale comune per l'alluce ed il secondo dito e comunemente somministra pure al dito grosso l'art. digitale plantare interna. Quantunque il r. profondo si distribuisca veramente per la massima parte ai muscoli dell'eminenza dell'alluce, tuttavolta somministra altresì con grande regolarità un ramo finale anastomotico, che si congiunge col r. profondo dell'art. plantare esterna.

Fig. 293.

L' art. dorsale del piede decorre sul davanti coperta dai due tendini estensori del dito grosso e diventa immediatamente art. interossea dorsale per l'alluce ed il secondo dito; d'ordinario somministra pure al dito grosso l' art. digitale dorsale interna. Da essa spuntano sul dorso del piede alcuni rami, i quali decorrono tutti immediatamente sulla parte ossea del dorso stesso. Dessi sono i r. tarsei interni, che vanno al margine interno del piede ed i r. tarsei esterni che vanno a quello esterno del piede. Questi ultimi si veggono ordinariamente spuntare in due piccoli tronchi, l'uno superiore (art. tarsea esterna) e l'altro inferiore che passa sopra la base del metatarso (arteria metatarsea); questi vasi si congiungono in un arco (arco dorsale del piede) donde si staccano l'art. digitale dorsale esterna del dito piccolo e le tre art. interossee dorsali esterne. Ogni art. interossea dorsale si divide in due arterie digitali dorsali, una interna ed una esterna, che vanno alle due dita, le quali limitano l'interstizio, — e tra la base delle ossa del metatarso ha un'anastomosi mediante l'art. interossea perforante con l'arco plantare profondo. L'anastomosi tra l'alluce ed il secondo dito, parimenti come nella mano ma con maggiore regolarità è la più forte perlocchè nelle consuete descrizioni la si considera come r. plantare

Fig. 293. *a*. Arteria tibiale anteriore, *b*. art. dorsale del piede, *c*. art. tarsea esterna *d*. art. metatarsea, *e*, art. malleolare esterna, *f*. art. peronea anteriore, *g*. art. ricorrente tibiale.

profondo dell'art. dorsale del piede e conseguentemente l'arco plantare profondo si ritiene formato dal suo congiungimento col r. profondo dell'art. plantare esterna.

Io ho seguito, in quello che ho detto sopra, la maniera consueta di descrivere, poichè questa ha alcuni vantaggi per comprendere la direzione del corso dell' art. dorsale del piede. Il modo più giusto di considerare intanto si è quello di ritenere l'arteria metatarsea (ramo comune dell'art. interossee dorsali) come la fine dell'art. dorsale del piede; ed il tratto dell'art. posto tra l'origine dell'art. metatarsea ed il primo spazio interosseo metatarseo si considera come parte iniziale ingrossata dell'arteria interossea dorsale prima, a cagione della grossa anastomosi con l'art. plantare esterna. L'anastomosi a forma di arco dell'art. metatarsea con un'art. tarsea non è anche un rapporto il più frequente ad osservarsi; questo invece è per lo più una terminazione indipendente dell'art. metatarsea al margine esterno del piede.

L'articolazione del piede possiede arterie superiori ed inferiori. Le ultime sono rami dei r. calcanei dell' art. tibiale posteriore e dell'arteria peronea; le superiori in forma di plesso con parecchie anastomosi compariscono intorno ai due malleoli (rete malleolare interna ed esterna).

La rete malleolare interna riceve un' anastomosi anteriore (art. malleolare anteriore interna) dall'art. tibiale anteriore ed una posteriore (art. malleolare posteriore interna) dall'art. tibiale posteriore.

La rete malleolare esterna riceve parimenti un' anastomosi anteriore (art. malleolare anteriore esterna) dall'art. tibiale anteriore ed una posteriore dall' art. peronea posteriore. — Rami dell' art. peronea anteriore si frammischiano pure a questa rete dalla parte anteriore della gamba, ovvero rimpiazzano l'art. malleolare anteriore interna dell'art. tibiale anteriore.

Tutte le art. malleolari qui nominate hanno un decorso quasi orizzontale durante il quale, cominciando dall' origine, giacciono direttamente sull' osso (tibia oppur fibula). Soventi volte avviene che manchi o l'una o l'altra di esse, oppure sia sostituita da parecchi piccoli rami.

Prospetto delle arterie delle dita del piede.

Arterie digitali plantari		
esterna del dito V	r. superficiale dell'art. plantare esterna	
interna del dito V esterna del dito IV	art. interossea plantare I	dell'arco plantare profondo
interna del dito IV esterna del dito III	art. interossea plantare II	
interna del dito III esterna del dito II	art. interossea plantare III	
interna del dito II esterna dell'alluce	art. interossea plantare IV	
interna dell'alluce	r. superficiale dell'art. plantare interna	

Arterie digitali dorsali		
esterna del dito V		
interna del dito V esterna del dito IV	art. interossea dorsale I	dell' arco dorsale del piede
interna del dito IV esterna del dito III	art. interossea dorsale II	dell' arco dorsale del piede
interna del dito III esterna del dito II	art. interossea dorsale III	dell' arco dorsale del piede
interna del dito II esterna dell'alluce interna dell'alluce	art. interossea dorsale IV. — Continuazione del tronco dell' arteria dorsale del piede.	

Le arterie interossee vengono spesso anche enumerate con ordine inverso. L'enumerazione qui adottata, del pari di quella che fu usata per la mano, si fonda sull'ordine dell'origine.

Arterie della parete del tronco.

La parete del tronco, presa nel senso più stretto, vale a dire quella del torace e dell' addome, è provveduta di sangue da un sistema di vasi arteriosi, che camminano in senso trasversale e trovano i loro centri in un vaso longitudinale posteriore ed in uno anteriore.

Il vaso longitudinale posteriore è l'aorta e la sua continuazione, ossia l'art. sacrale media; da questo partono le art. intercostali posteriori, lombari e sacrali trasverse, che sono i rami posteriori della parete del tronco.

Non esiste un unico vaso longitudinale anteriore, ma viene rimpiazzato da un tronco superiore pari (art. mammaria interna ed arteria epigastrica superiore, ch' è continuazione della prima) dall'arteria succlavia e da un altro piccolo tronco inferiore, pur pari, (arteria epigastrica inferiore proveniente dall'arteria crurale). Ciascuno dei due tronchi proveniente dall' alto si anastomizza con quello dello stesso lato che viene dal basso cosicchè da ciascun lato, presso la linea mediana anteriore, decorre un vaso continuo dall' arteria succlavia nell' arteria crurale nel senso della lunghezza del tronco, dal quale vaso spuntano dei rami anteriori che servono alla parete del tronco dello stesso lato. Mercè anastomosi trasversali formate a guisa di plessi si congiungono quindi i testè accennati vasi d' ambedue i lati, e vengono in questo modo a costituire un tutto. Le due arterie mammarie interne colle loro continuazioni (arterie epigastriche superiori) nella loro unione reciproca e colle arterie epigastriche inferiori formano pertanto pei vasi anteriori della parete del tronco un sistema centrale pari a quello dell'aorta per i rami posteriori. Ora, poichè da questo sistema centrale anteriore per la parete del tronco si stacca una serie di ramoscelli, che si uniscono anastomoticamente colle

art. intercostali posteriori e lombari, spunta da ciascuna parte del corpo una serie d' archi semicircolari di vasi, che dall' aorta entrano nelle arterie mammarie, epigastrica superiore ed epigastrica inferiore, o danno origine a quei ramoscelli minori, che movendo all' interno ed esteriormente forniscono le parti della parete del tronco. Nella massima parte del decorso dell'arco sono questi ramoscelli assai piccoli, ond'è ch'essi ordinariamente non sono presi in particolare esame, e sono soltanto più grandi, dove la parete del tronco è più grossa.

Tutto il sistema vascolare, abbozzato di sopra, si trova anzitutto disposto sulla faccia interna della parete del tronco, nella quale è posto soltanto in parte. Egli è perciò che da tutti gli archi vascolari deve andare un ramo forte all' esterno (r. posteriore) nella muscolatura presso la colonna vertebrale; inoltre dei rami pur forti spuntano in fuori dai vasi lungitudinali anteriori presso la linea mediana del corpo, specialmente dall' arteria mammaria; ed un ramo forte (r. cutaneo) spunta finalmente anche da ciascun arco nella linea mediana laterale del corpo. Nelle donne ad un' altezza corrispondente sono assai sviluppati molti rami anteriori e laterali come arterie mammarie.

In generale tutti i rami esterni entrano nella muscolatura e nella pelle del tronco, e qui alcuni di essi si congiungono nelle loro ramificazioni con quelle diramazioni vascolari, che procedenti dall' art. succlavia forniscono la muscolatura del braccio disposta sul tronco. Tutti i rami interni forniscono i muscoli della parete del tronco situati all' interno dell' arco dei vasi, p. e.: i m. intercostali interni ed i muscoli inseriti nella parte interna della parete destinata ad altre funzioni (fra i quali specialmente il diaframma ed il m. psoas), — in oltre le membrane sierose, cioè la pleura ed il peritoneo; dei vasi minori penetrano pure nei visceri, che sono più vicini alla mentovata parete, come il fegato, le reni, le capsule soprarenali, e nelle loro ramificazioni si trovano connessi coi sistemi dei vasi proprii dei detti visceri.

Le singole parti del sistema centrale anteriore, vale a dire l'art. mammaria interna e l'art. epigastrica inferiore unitamente ai loro rami, sono già state descritte altrove, cioè la prima coll'art. succlavia e l'altra coll'art. crurale; perlocchè qui non occorre più che di descrivere esattamente le arterie posteriori della parete del tronco. Queste sono: 1) le arterie intercostali posteriori, ciascuna delle quali decorre al margine inferiore d' una costa; 2) le art. lombari, di cui ognuna sorge sulla parte inferiore d'una vertebra lombare e decorre trasversalmente nella parete addominale; 3) le art. sacrali trasverse, ciascuna delle quali decorre trasversalmente su d'una vertebra sacrale verso i lati. Dodici sono le art. intercostali, cinque le art. lombari ed in numero indeterminato (3-4) le arterie sacrali trasverse, poichè le arterie sacrali trasverse in-

feriori sono poco distinte. — Le origini di queste arterie sono le seguenti:

l'art. intercostale posteriore I, e il più delle volte anche la II, deriva dall'art. succlavia (V. quest'ultima);

le altre art. intercostali posteriori e le quattro prime art. lombari vengono dall'aorta;

l'art. lombari V e le art. sacrali trasverse derivano dall'art. sacrale media, ch' è una sottile continuazione dell'aorta.

Ciascun'art. intercostale posteriore, sorta innanzi al corpo d'una vertebra toracica, passando ordinariamente oltre il capitolo della costa sottoposta ed uno spazio intercostale, entra nell' altro spazio intercostale. Qui trovasi essa a giacere alla faccia interna del m. intercostale esterno e conserva la stessa giacitura in tutto il suo decorso, in conseguenza di che a qualche distanza dalla colonna vertebrale viene coperta dal m. intercostale interno. Non lungi dall'origine, ed il più delle volte prima d'essere coperta dal m. intercostale interno, si divide in due rami, che decorrono paralleli, uno dei quali, il r. infracostale, decorre nel solco costale della costa superiore e può essere riguardato, sì per grandezza che per direzione, come continuazione del tronco. Il secondo ramo, più piccolo dell' altro (r. sopracostale) decorre lungo il margine superiore della costa inferiore. Ambedue si congiungono anastomoticamente coi due rami dell'art. intercostale anteriore (provenienti dall'art. mammaria interna). — I ramoscelli di quest' arco vascolare, che vengono all' interno, vanno al m. intercostale interno ed alla pleura; nel caso d'una forte aderenza delle due lamine della pleura si stanno essi congiunti col sistema de'vasi dei polmoni. — I rami che vanno all'esterno, si portano al m. intercostale esterno, e penetrano fino alla pelle. Tra i capitoli delle coste sorge il più importante di questi rami, cioè il r. posteriore, ch' entra nella muscolatura del solco spinale e si continua fino alla pelle; al foro intervertebrale questo ramo dispensa un r. spinale per la midolla spinale. Un secondo ramo ancora più forte (r. cutaneo laterale) esce col r. cutaneo del n. intercostale alla parte laterale del tronco; e nelle donne nel terzo fino al sesto spazio intercostale, sono questi rami forti in modo speciale, perchè debbono fornire di sangue le glandole mammarie, e come tali chiamansi arterie mammarie esterne.

Le art. lombari dopo la loro origine hanno rispetto ai processi costali delle vertebre lombari la giacitura medesima che hanno le arterie intercostali rispetto alle coste, ondechè vengono all'interno coperte da tutti i muscoli che s' attaccano alla parte anteriore dei processi costali e dei corpi delle vertebre; questi muscoli sono i lembi d'origine del diaframma o del m. psoas. Nella massa dei muscoli addominali corrono esse quindi all' innanzi e si congiungono anastomoticamente coi rami laterali dell' arteria

epigastrica superiore e dell'arteria epigastrica inferiore, cosicchè hanno origine degli archi vascolari somiglianti a quelli che sono prodotti dalle art. intercostali posteriori ed anteriori, con la sola differenza che non sono bene distinti. — I rami interni di questi archi vanno alle glandole linfatiche girando intorno all'aorta, ai muscoli indicati di sopra, alla capsula soprarenale, alla capsula adiposa del rene, ai muscoli addominali ed al peritoneo; i rami esterni si recano alla muscolatura posteriore della colonna delle vertebre lombari, ai muscoli addominali ed alla pelle; — tra questi ultimi, come nelle art. intercostali, meritano di essere osservati due rami più forti degli altri, il r. posteriore cioè ed il r. cutaneo laterale, che mostrano la disposizione medesima dei r. corrispondenti delle art. intercostali. — Le arterie lombari non si anastomizzano solamente tra loro, ma anche con quel ramo dell'ultima art. intercostale che corrisponde al r. sopracostale delle altre art. intercostali, e colle art. ileo lombare e circonflessa interna dell'ileo.

Sulla interposizione che spesso si verifica, dell'arteria intercostale intermedia tra le arterie intercostali posteriori ed anteriori, vedi l'osservazione fatta intorno all'art. mammaria a proposito dell'art. succlavia.

Le art. sacrali trasverse sono piccole arterie che costituiscono le sole diramazioni principali della parte finale dell'aorta (arteria sacrale media). L' art. sacrale media decorre sulla linea mediana della faccia anteriore del sacro discendendo fino sul coccige e si esaurisce poco a poco, somministrando ad ogni confine tra due vertebre sacrali nella direzione laterale una piccola arteria sacrale trasversa decorrente in senso trasversale, la qnale oltrepassando il foro sacrale anteriore si congiunge coll' art. sacrale laterale che proviene dall'art. ipogastrica. Per siffatta congiunzione ha origine un arco vascolare simigliante, comunque alquanto più piccolo di quello delle art. intercostali, e da questo spuntano dei rami anteriori pel m. piriforme, e dei posteriori, tra i quali ultimi il più importante si è il r. posteriore, che pel foro sacrale si porta indietro alla muscolatura posteriore del sacro, e come il r. posteriore, appartenente alle art. intercostali e lombari, somministra eziandio un r. spinale.

Il ramo posteriore dell'arterie sacrali trasverse è disposto per altro in modo che riceve la sua principale anastomosi dall'arteria sacrale laterale.

Fra le arterie della parete del tronco possono pure essere annoverate le art. freniche inferiori. Queste sono due piccole arterie, una per ogni lato, che sorgono dalla parte anteriore dell' aorta, tostochè questa è passata per il diaframma, si diramano sulla faccia inferiore del diaframma medesimo e formano anastomosi coi rami frenici dell' arteria pericardiaco-frenica, come colle art. intercostali, il cui decorso tocca il margine del diaframma, e coll'art. muscolo-frenica.

SISTEMA VENOSO.

La disposizione principale del sistema venoso, è in generale diversa da quella del sistema arterioso. Mentre in questo trovasi un solo tronco principale, l'aorta, che manda i suoi rami per ogni verso, e quindi provvede di sangue tutte le parti del corpo, nel sistema venoso si trovano due grossi tronchi principali, la vena cava superiore e l'inferiore, i quali raccolgono il sangue che ritorna da tutte le parti del corpo e lo conducono nel seno destro. Non ostante questa disposizione dei tronchi principali, i piccoli tronchi seguono in gran parte la stessa divisione delle arterie di calibro corrispondente.

La vena cava superiore conduce nel cuore tutto il sangue proveniente dalla testa, dall'estremità superiori, dal torace e da tutta la metà posteriore del tronco. Dessa è dunque la vena, che riconduce il sangue dai seguenti campi arteriosi: vale a dire dal campo dell'art. carotide, dell'art. succlavia, delle art. intercostali e delle art. lombari. Il suo tronco trae origine precipuamente dall'anastomosi di due grossi tronchi (v. anonima destra e sinistra) ciascuno dei quali nasce dalla riunione della vena del capo (vena giugulare) e di quella del braccio (vena succlavia) del lato corrispondente. Il tronco della vena cava superiore giace alla parte destra della trachea e perciò nella sua continuazione verso il seno destro del cuore trovasi pure davanti del bronco destro; in questo punto oltrepassando per di dietro in un arco il bronco destro, entra in essa la vena azigos, che conduce il sangue venoso della parete posteriore del tronco, delle regioni toracica e lombare, e dei visceri del torace, che è quanto dire con altre parole essere questa vena il tronco comune di tutte le vene intercostali e lombari, del pari che delle vene bronchiali ed esofagee.

Fig. 294.

Mediante la vena cava inferiore rifluisce il sangue dalle estremità inferiori, dalla pelvi e dai visceri addominali, onde questa vena serve per

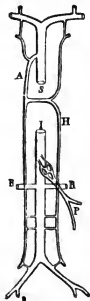



Fig. 294. Prospetto del sistema venoso, *S.* vena cava superiore, *I.* vena cava inferiore, *R.* vena renale, *P.* vena delle porte, *A.* vena azigos, *H.* vena emiazigos

ricondurre il sangue dai campi delle art. iliache comuni, dell'art. renali, dell'art. spermatiche, dell'art. celiaca, mesenterica superiore ed inferiore. Il tronco della vena cava inferiore può considerarsi come risultante dalla riunione delle due vene dell'estremità inferiori (vene iliache comuni); le due vene renali entrano nella vena cava inferiore ciascuna dal lato del rene rispettivo, e nel punto stesso direttamente o mercè le vene renali entrano le vene spermatiche. Le vene degli organi digerenti, che corrispondono all'art. celiaca, mesenterica superiore e mesenterica inferiore, si uniscono in un tronco comune, che si inserisce nella vena cava inferiore propriamente sotto il diaframma poco prima ch'essa entri nel cuore. Questo tronco però (vena porta) prima di entrare nella vena cava inferiore, si risolve di bel nuovo col ramificarsi nel fegato ed i vasi derivati da questo viscere, raccolti in piccoli tronchi (vene epatiche) entrano allora nella vena cava inferiore.

Fra questi due sistemi di vene s'incontra da ciascun lato una anastomosi considerevole sul principio della vena azigos e della vena emiazigos, la quale vien chiamata vena lombare ascendente. Quest' ultima vena possiede delle congiunzioni anastomotiche colla vena cava inferiore e con la vena iliaca comune, che corrispondono in numero presso a poco alle vene lombari e quindi vengono pur riguardate di sovente quali continuazioni di queste vene medesime.

In tutte le parti del corpo possiamo distinguere due classi di vene, cioè le vene profonde e le superficiali o cutanee (vene profonde e vene sottocutanee).

Le vene profonde decorrono dappertutto colle arterie per modo che due di loro accompagnano sempre un'arteria e la prendono nel mezzo. Queste vene non hanno uopo d'una descrizione speciale, perciocchè tanto il loro decorso che il loro nome sono perfettamente eguali a quelli delle arterie corrispondenti. Laonde nella descrizione qui appresso non vengono che alcune particolarità delle stesse, le quali si riscontrano nel capo e nella colonna vertebrale, e vien fatto cenno soltanto del modo con che si formano i tronchi maggiori.

Le vene cutanee si distinguono per la posizione superficiale nel tessuto cellulare sottocutaneo, in cui decorrono formando dei plessi a larghe maglie. In questa posizione non corrispondono apparentemente ad arteria veruna; però nel fatto non fanno queste vene eccezione alla regola, per cui e arterie e vene e nervi decorrono sempre insieme. Tutti i tronchi principali delle vene cutanee hanno diffatti lo stesso decorso dei nervi cutanei, cosicchè un tronco di nervi cutanei ed un tronco principale di vene corrispondono sempre fra di loro. Se non che tutti i tronchi dei nervi cutanei sono pure accompagnati da piccoli tronchi d'arterie, che compariscono in parte come vasi nutrienti del nervo, ed in parte

sono da riguardarsi come rami cutanei. E perciò non v'ha dubbio ch' esistano dei tronchi arteriosi corrispondenti ai tronchi venosi principali sottocutanei, ma considerevolissima è la differenza per ciò che concerne alla grandezza,— rapporto che riscontriamo d'altronde anche nei vasi delle membrane della midolla spinale. Le vene cutanee hanno nel loro corso la proprietà di formare, mediante numerose anastomosi, dei grandi plessi, nei quali non si riconosce sovente tronco principale veruno, ovvero in luogo di questo esistono parecchi piccoli tronchi che decorrono nella direzione medesima. In siffatti casi a torto si parlerebbe d'una vena (p. e. della vena basilica) ma si esprime meglio quando si chiama un sistema (p. e. di quello della vena basilica). — In alcuni punti determinati si riscontrano delle congiunzioni regolari tra le vene profonde e le superficiali. Dessi sono i punti d'attacco del collo, del braccio e della gamba al tronco, e quei di flessione dell'estremità, del cubito e del poplite.

Vene del sistema della vena cava superiore.

Le due vene anonime, che alla parte destra della trachea si uniscono insieme per formare la vena cava superiore, decorrono in modo, che, se si bada a questo soltanto, si possono considerare quali continuazioni immediate della vena succlavia. La vena anonima sinistra è molto più lunga della destra, imperocchè, affine di giungere al punto di riunione, deve attraversare la linea mediana passando dinanzi la trachea.

Da quello che c'insegna la storia dello sviluppo delle vene sul reciproco rapporto che passa tra di loro, abbiamo che la vena anonima è una continuazione della vena giugulare esterna, e la vena giugulare comune nonchè la vena succlavia, compariscono anzitutto come i rami di quest'ultima. Nella esposizione presente però io non debbo che descrivere nel modo più semplice possibile il rapporto che si manifesta nella condizione dello sviluppo di già compiuto; e ciò accade se si pone come base il principio di sopra stabilito.

La vena succlavia si forma per la riunione di tutte le vene del braccio, e coperta dalla clavicola entra al di sopra della prima costa nella cavità del torace, poichè, davanti del m. scaleno anteriore e quindi per esso è separata dall'arteria succlavia, oltrepassa la prima costa. In questo punto riceve la vena superficiale del capo (vena giugulare esterna). Subito entrata nella cavità del torace e dietro l'articolazione sterno-clavicolare riceve la vena profonda del capo (vena giugulare comune) e da questo punto fino alla sua congiunzione colla vena dell'altro lato per formare la cava superiore, porta il nome di vena anonima. In questa parte del suo decorso riceve pure alcune piccole vene, che corrispondono ad arterie procedenti dall'art. succlavia.

Le vene che si congiungono a formare la vena succlavia, sono anzitutto quelle profonde del braccio, che in numero di due accompagnano le arterie. L'art. brachiale, tronco principale delle arterie del braccio, è in una gran parte del suo decorso accompagnata parimenti da due veno (vene brachiali) che sul lato interno dell'art. mostrano tra loro molteplici anastomosi. Per opora di siffatte anastomosi, che si trovano il più delle volte nella metà superiore del braccio, la vena brachialc posteriore si scarica tutta nell'anteriore, perlocchè cominciando da questo punto non havvi più che una vena brachiale, la quale è posta in avanti ed un po' all'interno dell'arteria. Le denominazioni topografiche di questa vena vengono derivate, siccome nell'arteria, dalle singole parti di essa, e perciò lo stesso tronco venoso, in differenti tratti del suo corso, si chiama dapprima vena brachiale poi vena ascellare, e quindi vena succlavia; in fine vena anonima.

Con questo sistema di vene profonde del braccio si congiunge un altro sistema di vene superficiali, in cui ponno venire distinti due tronchi principali, cioè la v. basilica e la v. cefalica, delle quali la prima presso la cavità dell'ascella sbocca nella v. brachiale, mentre la congiunzione principale dell'altra ha luogo colle vene profonde che si trovano nella flessione del cubito, cioè con una v. ulnare, con una v. radiale e con un' interossea oppure brachiale. — Il campo di diramazione dolla v. basilica corrisponde a quello del n. cutanco maggiore e minore del braccio, quello dolla vena cefalica all'altro dei rami cutanei del n. perforante di Gasser.

Una rete venosa sottocutanea dorsale della mano vuol essere riguardata come parte iniziale delle vene cutanee del braccio. Quivi si distinguono precipuamente due punti, che devono essere i principii delle due vene maggiori cutanee. — Tali sono: 1) un piccolo tronco venoso, tra il pollice e l'indice (v. cefalica del pollice) che possiamo riguardare come parte iniziale della v. cefalica, e 2) un tronco venoso tra il dito mignolo e l'annulare, oppure tra questo ed il medio (v. salvatella) che si riguarda come il principio della v. basilica.

Dalla rete venosa dorsale della mano si sviluppano due sistemi distinti di vene, che decorrono all' insù siccome un plesso ovvero una collezione di tronchi minori. L' uno di questi è situato sulla parte ulnare, l' altro sulla radiale dell' avambraccio. Dall' ulnare spunta presto o tardi la vena basilica, dalla radiale la v. cefalica. La maggior regolarità fra queste due vene, per quanto allo sbocco nella vena brachiale accennato più sopra, lo mostra la v. basilica. La vena cefalica è ordinariamente alla piega del cubito un tronco semplice, cho passa quindi trasversalmente sopra il punto di flessione e mette foce in parte nelle vene profonde del braccio o in parte nella v. basilica. Una continuazione assai sottile della v. cefalica ascende il più delle volte

dalla parte esteriore del braccio, poscia entra nella fessura tra il m. deltoide ed il grande pettorale e termina nella v. succlavia, propriamente sotto la clavicola, più di rado nella vena giugulare esterna di sopra appunto della clavicola stessa. — Quella parte della v. cefalica, ch' è nella piega del cubito e decorre trasversalmente, oggi vien detta ordinariamente vena mediana. In origine ebbe questo nome un'applicaziono diversa; sboccano cioè in questo tratto di vena alcune vene minori della parte volare dell' avambraccio; talvolta queste vene sono raccolte in un piccolo tronco particolare, che porta originariamente il nome di vena mediana, e stante al loro punto di sbocco ogni pezzo della vena cefalica sovraccennato viene diviso in due parti, che si riguardavano come gli sbocchi della v. mediana nelle altre due vene cutanee del braccio e si chiamavano v. mediana basilica e v. mediana cefalica, pigliando norma nella scelta del nome dalla vena con cui queste parti si trovano in congiunzione. Se esiste una vena mediana in quest'ultimo senso (cioè nell'originario) essa ha spesso la sua congiunzione colle vene profonde del braccio e la continuazione della v. cefalica sovra il braccio è in pari tempo il più delle volte alquanto più forte del consueto.

Le vene del capo, che in due tronchi distinti (v. giugulare esterna e v. giugulare comune) sboccano nella v. succlavia, hanno, tranne poche eccezioni, lo stesso corso dei rami arteriosi; tuttavolta nel raccogliersi in tronchi mostrano esse alcune varietà non insignificanti, donde venne che s' introdussero alcuni nomi dissimili da quelli delle arterie corrispondonti. Affine di meglio intendere cotali deviazioni nella ramificazione, si dividono, i vasi arteriosi e venosi, in singoli gruppi e si procede all'investigazione del modo, onde si congiungono insieme i piccoli tronchi, che da questi gruppi derivano. Questi gruppi distinguonsi nel modo che segue:

1) Vasi profondi:
   Vasi della cavità del cranio e dell'orbita,
   — della mascella superiore,
   — della mascella inferiore e dei muscoli della masticazione;
2) Vasi superficiali:
   Vasi della faccia,
   — della regione temporale,
   — della regione dell'occipite.

È noto che le parti del primo gruppo (cavità del cranio e dell'orbita) ricevono la ramificazione finale dell'art. carotide interna, e che le parti degli altri gruppi vengono fornite dall' altro ramo dell'art. carotide comune, ossia dall'art. carotide esterna; è anche noto il modo di diramazione di quest'ultima, con cui quei gruppi possono esserne forniti.

La v. corrispondente all'art oftalmica superiore, ch'è detta vena

oftalmica cerebrale o superiore, entra nelle cavità del cranio per la fessura orbitale superiore; la vena oftalmica facciale o inferiore, corrispondente all'art. oftalmica inferiore, ha pure l'entrata medesima, e tutte e due si congiungono qui, sboccando nel seno cavernoso colle vene cerebrali, che hanno forma particolare, e furono descritte esattamente, allorquando ai parlò del cervello. Il tronco comune delle vene cerebrali, uscendo dalla base del cranio pel forame lacero, si tramuta in un vaso corrispondente all'art. carotide interna, ed è situato pur anche presso di questa. Questo vaso porta il nome di vena giugulare interna. Nella sua coordinazione non varia esso dall' art. carotide interna, se non in quanto questa non possiede altri rami all' infuori di quelli del cerebro e degli occhi, mentre nella vena giugulare interna mettono eziandio le v. fa ingee e la v. linguale.

Colla v. giugulare interna si congiunge la v. facciale comune, dalla qnale congiunzione nasce la v. giugulare comune, che nell'ulteriore suo decorso riceve pure la v. laringea e la v. tiroidea superiore. La v. facciale comune riconduce il sangue da qnattro de'gruppi sovraccennati, dai quali esso si raccoglie in due piccoli tronchi (v. facciale anteriore e v. facciale posteriore), che confluiscono all'angolo della mascella inferiore e formano così la v. facciale comune. In generale la v. facciale posteriore corrisponde all'art. temporale ed all' art. mascellare interna, e la v. facciale anteriore all' art. mascellare esterna, mentre la prima conduce il sangue dalla regione temporale e l'altra dalla faccia. Tuttavolta si osserva una notevole differenza tra le arterie e le vene già nominate. Difatti l' arteria mascellare interna fornisce i vasi della mascella superiore e quelli della mascella inferiore e dei muscoli della masticazione, cosicchè la mascellare inferiore va alla mascella inferiore e la mascellare superiore al contrario alla mascella snperiore ed ai muscoli della masticazione. Nell'anastomizzarsi delle vene, quelle della mascella inferiore e dei muscoli della masticazione si riuniscono in una vena mascellare interna, corrispondente in posizione e disposizione all'art. di egual nome. I rami venosi provenienti dalla mascella superiore e dal naso, corrispondenti all'altra parte dell'art. mascellare superiore sboccano anche nella v. mascellare interna cosicchè in qneste vene si ristabilisce il rapporto corrispondente a qnello delle arterie, esse hanno intanto alla faccia esterna del m. buccinatore una forte anastomosi con la v. facciale anteriore, per cui la corrente del suo sangue viene condotta a preferenza in quest'ultima vena. Quest' anastomosi, come confluente alla v. facciale anteriore, chiamasi v. facciale profonda. — Tutte le altre piccole vene, che sono riunite nella v. facciale comnne, hanno lo stesso nome delle art. che accompagnano, e si conginngono nel loro corso con quell' ordine medesimo con cui le arterie si sono disgiunte le une dalle altre, ad eccezione della v. oftalmica facciale od inferiore già mentovata

più sopra, che corrisponde all'art. oftalmica inferiore ed ha il suo sbocco principale nel seno cavernoso, mentre, corrispondendo sicuramente all'origine della sua arteria, tiene nella fessura orbitale inferiore un'anastomosi colla v. infraorbitale.

Le vene del gruppo occipitale (vene occipitali) si uniscono in un tronco particolare, che discende superficialmente sotto la pelle lungo il collo e vien detto v. giugulare esterna. Questa vena riceve alcuni rami cervicali, e tra questi la v. trasversa del collo, e sbocca nell'ultima parte della v. succlavia. — La v. giugulare esterna ha sotto l'orecchio un'anastomosi colla v. facciale posteriore che talvolta è così rilevante, per cui quest'ultima comparisce come un ramo della prima ed ha solamente una congiunzione più insignificante colla v. facciale anteriore. Quest'anastomosi è un residuo di vene esistenti nel periodo fetale, durante il quale tutte le vene del capo avevano un tronco comune nella v. giugulare esterna.

Nella v. anonima, dopo essersi formata dall'unione della vena succlavia e della v. giugulare comune, vi sboccano pure le seguenti vene, che corrispondono ai rami d'ugual nome dell'arteria succlavia, cioè la v. profonda della cervice, la v. vertebrale, la v. tiroidea inferiore, la v. intercostale suprema e la vena mammaria interna. Queste vene corrispondono tutte nel decorso e nel campo di distribuzione alle arterie di egual nome, eccettuata la v. vertebrale, che non procede dal cervello, ma comincia soltanto sotto l'osso dell'occipite, dove si trova congiunta ai plessi venosi esterni delle vertebre cervicali. E con questi plessi medesimi è pure congiunto il principio della v. profonda della cervice. — Intorno i plessi venosi esterni delle vertebre si vegga più sotto, dove si tratta della vena azigos.

Nel capo e nel collo si trovano, oltre le nominate, altre due vene, che hanno la particolarità di decorrere nella linea mediana e posseggono doppio sbocco, uno destro cioè ed uno sinistro. Queste due vene sono:

1) la vena frontale, che discende nel mezzo della fronte, e sulla radice del naso si fende e sbocca nel principio delle due vene facciali anteriori;

2) la v. giugulare anteriore o mediana del collo, che mette nelle due v. giugulari esterne. mentre nella regione inferiore giugulare fluisce in un ramo anastomotico d'ambedue, che riceve il nome di v. superficiale inferiore del collo.

La vena azigos, che al di sopra del bronco destro entra nella vena cava superiore, è il tronco comune di tutte le vene intercostali e lombari. Da principio sorge essa semplicemente dalle già nominate vene del lato destro, ma nella regione della VII—IX vertebra toracica riceve un piccolo tronco (vena emiazigos), che unisce le mentovate vene del lato sinistro. — Ambedue (vena

azigos e vena emiazigos) hanno origine nella regione lombare (vena lombare ascendente destra e sinistra), che decorre immediatamente sui processi trasversi delle vertebre lombari e riceve le vene lombari. Questa vena si anastomizza in sotto colla vena iliaca comune e verso l'interno colla v. cava inferiore. Di sopra, proseguendo il suo corso, passa pel diaframma, e, cominciando dal punto del passaggio, viene nominata sul lato destro vena azigos e sul sinistro vena emiazigos. È situata a fianco dei corpi delle vertebre dinanzi alle arterie intercostali e riceve tutte le vene degli spazii intercostali, davanti ai quali essa passa. La vena azigos ascende fino al bronco destro, oltre il quale, formando un arco, entra nella vena cava superiore; la v. emiazigos al contrario va soltanto fino alla regione della VII—IX vertebra toracica, dove, mentre giace immediatamente sopra un corpo di una vertebra, passa di traverso alla parte destra e sbocca nella vena azigos. Prima di volgersi alla parte destra, riceve le vene intercostali superiori, che sono dal suo lato congiunte in un piccolo tronco discendente (vena emiazigos superiore). A questo modo entra pure nell'arco della v. azigos un piccolo tronco, in cui sono congiunte le vene intercostali superiori del lato destro (v. azigos superiore). La v. azigos superiore ed emiazigos superiore stanno anche in congiunzione colla v. intercostale suprema, onde formano anastomosi colla v. anonima (*).

Fig. 295.

Le vene intercostali e lombari ricevono in sè naturalmente anche le vene corrispondenti al ramo dorsale (r. posteriore) delle arterie d'ugual nome. Però hanno queste nella coordinazione loro la particolarità, che dal lato esterno di tutti gli archi vertebrali si trovano considerevoli reti venose, che spandendosi sopra tutta la colonna vertebrale formano un'unica rete. Queste reti vengono chiamate plessi venosi vertebrali esterni. Alla regione cervicale si anastomizzano colle vene vertebrali e profonde del collo, nella regione toracica colle vene intercostali e nella lombare colle vene lombari.

Fig. 295. *a.* Vena cava superiore, *b.* vena cava inferiore, *c.* vena lombare ascendente, *d.* v. azigos, *e.* v. emiazigos, *f.* ramo superiore delle vene intercostali sinistre, che sbocca nella vena azigos, *g.* un piccolo ramo simile più profondo.

(*) Si nota che la descrizione del testo non corrisponde alla figura. È però d'avvertire che la disposizione disegnata nella figura è una varietà molto frequente. *Il Traduttore.*

Intorno ai seni della dura madre, alle vene diploiche, ai plessi venosi vertebrali interni ed alle vene basi-vertebrali, si consultino i capitoli sul cervello e midolla spinale.

Vene del sistema della vena cava inferiore.

Si può ritenere, che la vena cava inferiore tragga la sua origine dalla confluenza delle due v. iliache comuni. In essa mettono le vene renali all' altezza dei reni, e precisamente sotto il diaframma le vene epatiche. Intorno queste due vene, come pure intorno quelle della milza e del canale intestinale (le quali tutte formano insieme la v. delle porte), veggansi i capitoli nei visceri rispettivi.

Nel passaggio pel diaframma la v. cava inferiore accoglie anche le vene diaframmatiche.

Le vene iliache comuni nascono dalla riunione della vena femorale e della vena ipogastrica, che corrispondono ambedue nel coordinamento e nella posizione alle arterie di ugual nome. Tuttavolta la vena femorale e l' iliaca comune del lato destro hanno colla loro arteria un rapporto di posizione diverso da quello proprio alle stesse vene del lato sinistro. Questo rapporto si fa palese, quando si rifletta che le due vene femorali sono situate all' inguine al lato interno dell' arteria; che da questo punto movendo vengono ad incontrarsi nella vena cava inferiore, la quale si trova a destra dell' aorta: che finalmente avvenuto l' incontro, si trovano dietrò le arterie. L'art. iliaca destra deve passare pertanto al di sopra delle v. iliache e femorali.

Le vene ipogastriche sorgono da tante vene quanti sono i rami che si partono dalle art. ipogastriche. I rami intestinali di esse formano per altro nei singoli organi dei plessi venosi, che prendono il nome dai visceri medesimi, e la cui descriziòne trova meglio il suo posto nella descrizione stessa dei visceri. Nello stesso luogo trovasi anche la descrizione della grande vena cutanea del pene (vena dorsale del pene).

La vena femorale sorge dalla riunione delle vene femorali profonde e superficiali.

Le profonde decorrono insieme colle art del femore, e propriamente secondo la legge generale nelle ramificazioni si trovano sempre due vene, che hanno nel loro mezzo l' arteria. Tuttavolta cominciando dal poplite una semplice vena solamente accompagna il tronco principale dell'arteria e la giacitura di questa vena è nella maggior parte del suo corso dietro l' arteria stessa, tranne che nell'inguine, dove invece vi si trova all'interno.

Le vene superficiali del femore cominciano in una rete venosa dorsale del piede, dalla quale spuntano due tronchi, di cui il primo (v. safena minore) sbocca nella vena poplitea e l'altro (v. safena maggiore) sbocca all'inguine nella vena crurale.

La v. safena minore subito dopo la sua origine si porta sotto il malleolo esterno e giunge sulla parte posteriore della gamba, lungo la quale decorre in alto fra le due teste del m. gastrocnemio onde poi sboccare nella v. poplitea; immediatamente prima però riceve una vena cutanea discendente dalla parte posteriore del femore, (v. cutanea posteriore del femore). La v. safena minore può benissimo essere paragonata alla v. cefalica del braccio, e, volendo, la v. cutanca posteriore del femore si può paragonare alla continuazione della vena cefalica sul braccio.

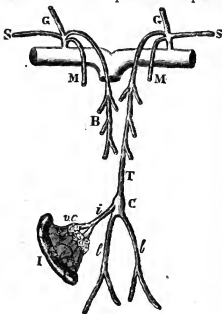
La vena safena maggiore resta dinanzi del malleolo interno ed ascende alla parte interna del femore, poichè rimane dietro del condilo interno del femore. Prima di sboccare nella vena crurale riceve in sè anche la vena epigastrica superficiale, le pudende esterne, la circonflessa esterna dell'ileo e le inguinali. — La vena safena grande corrisponde quindi alla v. basilica del braccio.

Queste due vene percorrono del pari il cammino tenuto dai nervi cutanei, cosicchè infatti la vena safena minore decorre in compagnia del n. gran surale, mentre la v. safena maggiore segue nella gamba il cammino del nervo safeno maggiore, e nel femore quello del n. safeno minore.

Cominciando dalla loro origine sul dorso del piede queste due vene sono rappresentate da singoli tronchi, meglio che non le vene cntanee del braccio ed avviene ben di rado, più frequentemente per la v. safena maggiore, che siano sostituite da tronchi minori anastomizzanti fra loro. E più rado ancora si è che la v. safena maggiore fino al suo sbocco nella v. crurale resti in siffatto modo divisa.

SISTEMA DEI VASI LINFATICI.

La disposizione dei vasi linfatici assomiglia in generale a quella delle vene, ed i plessi o tronchi di questi portano anche d'ordinario lo stesso nome delle vene che accompagnano. — Conformemente alla disposiziono dei loro tronchi questi vasi, come le vene, si dividono in superficiali ed in profondi.

Però la coordinazione di siffatti tronchi è diversa da quella dei tronchi venosi. Trovansi cioè due sbocchi principali de' vasi linfatici nelle vene i quali sono disposti simmetricamente, l'uno cioè dal lato destro e l'altro dal sinistro, nel punto di congiunzione della v. giugulare comune colla v. succlavia per formare la v. anonima, cosicchè lo sbocco medesimo può verificarsi nell'una o nell'altra delle tre vene suddette.

Fg. 296.

In questo punto si congiungono quattro piccoli tronchi di vasi linfatici, cioè: 1) il tronco giugulare corrispondente alla v. giugulare comune, il quale viene dalla testa e dal collo; — 2) il tronco succlavio, che corrisponde alla vena succlavia o deriva dal braccio; — 3) il tronco bronco-mediastinale, che viene dal mediastino posteriore e dagli spazii intercostali superiori o corrisponde nella posizione, comunque non

Fig. 296. Schema del sistema de' vasi linfatici. *I.* tronco giugalare, *S.* tronco succlavio, *M* tronco mammario, *B.* tronco bronco-mediastinale, *T.* dotto toracico, *i.* tronco intestinale, *l.* tronco lombare.

del tutto nella diramazione alla v. intercostale suprema; — 4) il tronco mammario, che trae origine dal mediastino anteriore e dalla parete anteriore del torace e dell'addome.

Questi quattro piccoli tronchi formano il tronco linfatico destro e sinistro. Continuando il paragone delle vene, possiamo considerare il tronco succlavio come tronco principale, nel quale mettono i tre altri. Del resto non è affatto necessario che questi quattro tronchi prima d'entrare nella v. succlavia si riuniscano in un solo, perciocchè possono sboccarvi ancora separatamente.

Col tronco linfatico sinistro, anzi a preferenza col suo tronco bronco-mediastinale, si congiunge il gran tronco comune de' vasi linfatici appartenente alla parete posteriore del tronco, alle estremità inferiori ed ai visceri addominali e che riceve il nome di dotto toracico. — Il tronco linfatico sinistro stante tale affluente acquista maggiore importanza del tronco linfatico destro e fino al punto ove termina suole anche portare il nome di dotto toracico.

Il tronco linfatico giugulare è l'estremità d'un plesso di vasi linfatici, provveduto di copioso glandole pure linfatiche, il quale si riunisce in un piccolo tronco. Questo plesso va all'insù fino alla base del cranio lungo la vena giugulare comune ed interna (plesso linfatico giugulare). Le glandole linfatiche di questo plesso (glandole linfatiche cervicali profonde) si dividono anzitutto in due gruppi non ben chiaramente distinti, cioè nelle superiori e nelle inferiori; la separazione dei due gruppi è indicata dall'incrociamento del m. sternocleidomastoideo colla v. giugulare. Dalle glandole linfatiche cervicali profonde superiori se ne separa anche un altro gruppo, egualmente non distintamente diviso, ed è quello delle glandole linfatiche facciali profonde situate sulla parte anteriore della faringe nel punto dov'essa si congiunge col m. buccinatore.

In questo plesso mettono poco a poco tutti i vasi linfatici della testa e del collo in modo, che i più profondi, i quali provengono dal cranio, dalle parti profondo della faccia e dai visceri del collo vi sboccano direttamente, mentre i superficiali derivanti dalle tre principali regioni, facciale, temporale ed occipitale si riuniscono prima tra di loro.

Nella parte più superiore del plesso entrano i vasi linfatici cerebrali, che avendo avuto origine nel cervello ed alla sua superficie, abbandonano la cavità del cranio passando pel forame giugulare e carotico, ed oltre di questi anche i vasi linfatici meningei, che hanno origine nella dura madre cerebrale e pel forame spinoso si portano al di fuori in compagnia delle vene meningee. Questi vasi si possono considerare come il principio del plesso linfatico giugulare. A poco a poco quindi entrano nel plesso:

1) i vasi linfatici più profondi della faccia, che provengono

presso a poco dal campo di diramazione dell'art. mascellare interna, cioè dalla fossa temporale, dalla fossa pterigo-palatina, dal palato e dalla faringe. Quelli che vengono dalla fossa pterigo-palatina, derivano dai vasi linfatici della cavità dell'orbita e della cavità del naso. Lo sbocco di questi vasi è in quella parte del plesso ch'è indicata dalle glandole linfatiche facciali profonde.

2) i vasi linfatici della lingua, della laringe e della parte superiore della tiroidea, nonchè della parete laterale della faringe. Tutti questi vasi decorrono insieme coi sanguigni degli organi corrispondenti ed entrano in quella parte del plesso, ch'è indicato dalle glandole linfatiche cervicali profonde superiori.

3) i vasi linfatici della parte inferiore della tiroidea, della parte giugulare della trachea e dell'esofago, del pari che i vasi linfatici vertebrali, i quali decorrono in compagnia dell'arteria e della v. vertebrale e portano la linfa dal campo di diramazione dei nominati vasi sanguigni. Il punto ove sboccano questi vasi linfatici è la parte inferiore del plesso indicata dalle glandole linfatiche cervicali profonde inferiori.

I vasi linfatici superficiali della testa e del collo si distinguono in tre divisioni principali, l'una cioè di quelli del capo avanti l'orecchio, l'altra di quelli del capo dietro l'orecchio, l'ultima finalmente di quelli del collo. Quelli della terza categoria entrano nella parte più bassa del plesso linfatico giugulare (glandole linfatiche cervicali profonde inferiori); gli altri della testa nella parte superiore del plesso medesimo (glandole linfatiche cervicali profonde superiori).

I vasi linfatici superficiali del capo avanti l'orecchio, prima di entrare nella parte superiore del plesso linfatico giugulare si raccolgono in un plesso linfatico sottomascellare fornito di molte glandole, ch'è situato sull'art. sottomascellare e sulla parte iniziale dell'art. mascellare esterna. In esso entrano direttamente i vasi linfatici superficiali della faccia, e quelli della regione temporale dopo d'essersi raccolti in alcune glandole linfatiche, che stanno dinanzi l'orecchio (glandole linfatiche facciali superficiali).

I vasi linfatici superficiali della testa dietro l'orecchio prima di entrare nel plesso linfatico giugulare si raccolgono in alcune piccole glandole (glandole linfatiche occipitali), che sono poste sotto l'orecchio e sull'occipite. Mercè alcuni piccoli tronchi discendenti lungo la v. giugulare esterna, queste glandole si trovano altresì in congiunzione colle glandole linfatiche cervicali profonde inferiori. Anche le glandole linfatiche occipitali vennero distinte in due gruppi, in quelli cioè che si riscontrano sull'occipite (occipitali nel senso più stretto) e nelle altre che stanno disposte sotto l'orecchio (sotto-auricolari).

Il tronco linfatico succlavio sorge da un plesso munito di molte glandole, il quale è situato nella cavità dell'ascella sopra i vasi

del braccio. Anche le glandole di questo plesso vengono pure distinte in varii gruppi, che sono incompletamente distinti gli uni dagli altri. Desse sono le seguenti:

le glandole ascellari situate nella cavità dell'ascella,

le glandole infraclavicolari nella fossa infraclavicolare sotto il m. gran pettorale ed il m. deltoide,

le glandole toraciche al margine anteriore della cavità dell'ascella, e

le glandole sottoscapolari sulla scapola nella parte posteriore della cavità ascellare.

In questo plesso entrano i vasi linfatici del braccio come pure quelli della parete toracica anteriore e posteriore, per quanto questi appartengono al braccio; con quelli della parte posteriore toracica vi sono eziandio congiunti alcuni piccoli tronchi della parte inferiore della cervice. I piccoli tronchi che vi entrano giungono al plesso in tre direzioni diverse cioè dal basso uscendo fuori dal braccio, dal davanti venendo dalla parte anteriore del torace e dal di dietro movendo dalla parte posteriore del torace. Fra quei tronchi, che vengono in ognuna di queste tre direzioni se ne distinguono pure dei superficiali (sottocutanei) e dei profondi, i quali vengono dai muscoli.

I vasi linfatici sottocutanei del braccio decorrono lungo le vene sottocutanee ed entrano per la massima parte nelle glandole ascellari, abbenchè alcuni di essi seguano anche il decorso della vena cefalica nel braccio ed entrino nelle glandole infraclavicolari. Nel plesso di questi vasi si trova di sovente alquanto al disopra del cubito una piccola glandola linfatica (glandola cubitale superficiale). I vasi sottocutanei della parte anteriore e posteriore del torace si raccolgono ai margini della cavità ascellare, ed i primi entrano nelle glandole ascellari (ed anzitutto nel loro gruppo glandole toraciche) girando intorno il margine inferiore del m. gran pettorale, mentre i secondi entrano nelle glandole stesse girando intorno il margine inferiore del m. latissimo del dorso. Alcuni piccoli tronchi superiori dei vasi anteriori, mentre vanno direttamente alla fossa infraclavicolare, entrano nelle glandole infraclavicolari.

I vasi linfatici profondi del braccio decorrono coi vasi sanguigni del braccio medesimo e terminano nelle glandole ascellari; nel decorso di essi si trovano talvolta nell'antibraccio inserite una o più glandole linfatiche (glandole linfatiche dell' antibraccio). Nel braccio se ne riscontra regolarmente un numero ancora maggiore (glandole linfatiche brachiali). I vasi profondi linfatici della parte anteriore del torace decorrono coi vasi toracici e mettono anzitutto nelle glandole linfatiche toraciche; i vasi linfatici profondi della parte posteriore del torace, che vengono specialmente dalla scapola, decorrono principalmente coi vasi sottoscapolari ed alla fine del loro corso sono situate le glandole linfatiche scapolari.

Il tronco linfatico mammario nasce da un plesso di vasi linfatici, situato alla parte interna dello sterno e nel mediastino anteriore e corrisponde per la giacitura e la diramazione ai vasi mammarii interni. In questi entrano i vasi linfatici della parte mediana superiore della parete addominale (m. retto addominale), inoltre quelli della faccia convessa del fegato, della porzione anteriore del diaframma, della regione sternale della parete toracica, e delle parti situate nel mediastino anteriore, che sono il cuore, il pericardio e la glandola timo. Come l'arteria mammaria si divide in un ramo della parete toracica ed in un ramo pericardiaco frenico, così anche le numerose glandole linfatiche, ch'esistono nel plesso linfatico mammario, si dividono in due gruppi non affatto distinti nelle loro parti superiori vale a dire nelle glandole sternali alla faccia-interna dello sterno e nelle glandole mediastiniche anteriori, che giacciono sul diaframma, dinanzi il pericardio ed i tronchi dei vasi maggiori.

Il tronco linfatico bronco-mediastinale deriva da un plesso di vasi linfatici, ch'è situato nel mediastino posteriore e riceve i vasi linfatici dell' esofago e della trachea, nonchè quelli dei polmoni. Le numerose sue glandole linfatiche si decompongono in due gruppi, cioè in quello delle glandole linfatiche mediastinali posteriori, che giacciono presso l'esofago e l'aorta, ed in quello delle glandole linfatiche bronchiali disposte sui bronchi e sulla parte inferiore della trachea. Il tronco linfatico bronco-mediastinale, seguendo l' esofago, ascende fino alla regione giugulare inferiore e quindi portandosi innanzi oltrepassa l'arco dell'arteria succlavia per sboccare nella v. succlavia. Il plesso bronco-mediastinale è congiunto da ciascun lato coi vasi linfatici degli spazii intercostali e quello del lato sinistro riceve oltre di ciò anche il dotto toracico; però siccome questo è molto più grosso del tronco bronco-mediastinale, si definisce ordinariamente il rapporto tra l' uno e l'altro col dire, che il tronco bronco-mediastinale destro entra direttamente od indirettamente nella v. succlavia ovvero anonima del proprio lato, mentre il sinistro sbocca nel dotto toracico.

Il dotto linfatico toracico è il tronco comune dei vasi linfatici di tutte le parti del corpo situate sotto il diaframma e degli spazii intercostali. Esso nasce sotto il diaframma sulla prima, seconda od anche terza vertebra lombare e deriva da tre elementi (radici) cioè: 1) e 2) dal piccolo tronco comune destro e sinistro dei vasi linfatici della parete addominale e dell'estremità inferiore (tronco linfatico lombare), e 3) dal piccolo tronco comune dei vasi linfatici dell' apparato digestivo (tronco linfatico intestinale). Al punto della confluenza dei tre tronchi è desso sensibilmente più largo che non nel suo decorso ulteriore, e questo punto della maggior sua dilatazione è detto ricettacolo del chilo (cisterna di Pequet o del chilo). Durante il decorso entro la cavità toracica e prima che

s' unisca col tronco linfatico bronco-mediastinale sinistro si trova esso sulla faccia anteriore della colonna vertebrale tra l' aorta e la vena azigos, in modo per altro che quella parte della vena emiazigos che decorre trasversalmente, è situata tuttavia dietro di esso. In questo decorso riceve una gran parte dei vasi linfatici intercostali. Quanto alla sua terminazione, questa fu già descritta più sopra (V. tronco bronco-mediastinale).

Fig. 297.

Il tronco linfatico intestinale spunta da un plesso situato sulla parte superiore dell'aorta addominale, il quale è provveduto di molte glandole linfatiche (glandole linfatiche celiache). In questo plesso entrano i vasi linfatici che provengono dal campo dell'art. celiaca e da quello dell' art. mesenterica superiore, i quali accompagnano questi vasi nel loro decorso. Quelli che derivano dal fegato entrano nel solco epatico in alcune glandole linfatiche epatiche; quelli che si partono dal colon ascendente penetrano in alcune glandole linfatiche mesocoliche che si trovano nel mesocolon destro; finalmente quei numerosi, che traggono origine dall' intestino tenue (vasi chiliferi), passano a traverso di moltissime glandole linfatiche mesaraiche, che si trovano nel mesenterio in parecchie serie parallelo all'intestino.

I tronchi linfatici lombali, destro e sinistro sono le due terminazioni d'un plesso di vasi linfatici assai ragguardevole (plesso lombale), il quale circonda l'aorta addominale e la vena cava inferiore posteriormente ed anteriormente, ed è provveduto di numerose glandole linfatiche (glandole linfatiche lombali). Il plesso linfatico lombale riceve: 1) i vasi linfatici lombali, che vengono dai lati e decorrono in compagnia dei vasi lombali; 2) i vasi linfatici dei reni, delle capsule soprarenali, dei testicoli e delle loro membrane nell'uomo, e delle

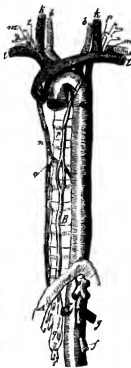



Fig. 297. Dotto linfatico toracico ne'suoi rapporti coi vasi sanguigni maggiori. *A*. diaframma, *B*. colonna vertebrale, *a*. aorta, *b*. carotide, *c*. art. succlavia, *d*. art. celiaca, *e*. art. mesenterica superiore, *f*. art. mesenterica inferiore, *g*. art. renale, *h*. vena cava superiore, *i*. vena anonima, *k*. v. giugulare interna (comune), *l*. vena succlavia, *m*. v. giugulare esterna, *n*. v. azigos, *o*. v. emiazigos, *p*. dotto toracico (tronco linfatico sinistro), *q*. ricettacolo del chilo, *r*. tronchi linfatici lombari, *s*. tronco linfatico intestinale, *t*. tronco linfatico destro.

ovaie e del fondo dell' utero nella donna, i quali vasi tutti decorrono insieme ai sanguigni delle parti testè nominate, e 3) i vasi linfatici del colon discendente e della curva sigmoidea del colon, che sono quelli provenienti dal campo di diramazione dell'arteria mesenterica inferiore; nel decorso dei piccoli tronchi linfatici or ora accennati si trovano inserite alcune glandole linfatiche (glandole linfatiche mesocoliche).

Il plesso lombale passa inferiormente: 1) nel plesso linfatico sacrale, che giace sulla faccia interna del sacro lungo l'art. sacrale media e che riceve i vasi linfatici della parete posteriore della pelvi e dell'intestino retto e contiene alcune glandole (glandole linfatiche sacrali), e 2) nel plesso iliaco destro e sinistro.

Il plesso linfatico iliaco, che munito di molte glandole si ravvolge intorno ai vasi iliaci, è l'estremità d' un grande plesso di vasi linfatici che circondano tutte le diramazioni dell'arteria iliaca comune. In corrispondenza delle diramazioni della detta arteria riceve i suoi affluenti: 1) dalla pelvi a mezzo del plesso linfatico ipogastrico, che segue tutte le diramazioni dell' art. ipogastrica e quindi conduce la linfa dalle pareti della pelvi e dagli organi che si trovano nella pelvi e sull'apertura inferiore della medesima; 2) dall' estremità inferiore mediante il plesso linfatico iliaco esterno. A formare però questo plesso concorrono vasi linfatici dell'estremità inferiore sì superficiali (sottocutanei) che profondi. Nel plesso iliaco esterno si trovano molte glandole linfatiche, che si dividono in due gruppi e sono: le glandole iliache esterne, che giacciono dentro la cavità addominale e le glandole linfatiche inguinali situate nella regione inguinale; le ultime si distinguono pure in superficiali e profonde, perchè le prime di esse sono disposte più superficialmente e le altre più profondamente della lamina superficiale della fascia lata.

I vasi linfatici superficiali dell' estremità inferiore hanno il decorso delle vene cutanee. Se ne distinguono di posteriori, che decorrono colla vena safena minore ed in parte terminano al poplite nelle glandole linfatiche poplitee, in parte continuano il loro cammino dalla parte interna del femore e si mescolano coi vasi linfatici anteriori superficiali. Queste ultime venendo dal dorso del piede decorrono insieme alla v. safena maggiore fino nella regione inguinale, dove sboccano nelle glandole linfatiche inguinali superficiali; nello stesso gruppo di glandole mettono pure i vasi linfatici della pelle delle parti sessuali, della regione addominale inferiore e delle natiche.

I vasi linfatici profondi dell' estremità inferiore decorrono insieme ai sanguigni, e nel loro decorso entrano nel poplite in un gruppo di glandole (glandole linfatiche poplitee). Essi terminano nelle glandole linfatiche profonde.

Il dotto linfatico toracico, formato dalla confluenza di tutti

questi vasi linfatici, va insieme all'aorta, alla cui destra si trova situato ed entra passando pel diaframma nella cavità toracica per unirsi colà, nella maniera da noi indicata più sopra col tronco bronco-mediastinale del lato sinistro; se non che prima di questa congiunzione riceve pure nella cavità toracica i vasi linfatici intercostali. Questi vasi formano dei plessi intorno ai vasi sanguigni intercostali e si congiungono in un plesso, situato lungo i lati della colonna vertebrale sui capitoli ed i colli delle coste, nel quale si trovano disposte molte glandole linfatiche in modo che quasi ad ogni spazio intercostale corrispondono una o due di queste glandole, per cui si chiamano esse glandole linfatiche intercostali. Questo plesso, in cui si congiungono i vasi linfatici intercostali, manda i suoi vasi efferenti, alcuni nel dotto toracico, altri nel plesso mediastinale, ed altri finalmente nelle glandole linfatiche cervicali profonde inferiori, ondechè la sua linfa scorre per tre diverse vie nel tronco principale dei vasi linfatici.

DEI VISCERI.

VISCERI IN GENERALE.

Cosa s'intenda per « viscere ».

Per visceri secondo l' idea popolare, la quale per molti rapporti venne pure adottata dalla scienza, s' intendono tutti gli organi che si trovano situati nelle cavità maggiori del corpo. Ciò che questi organi hanno di comune tra loro, oltre la giacitura testè indicata, si è l'essere per la più parte abbastanza composti, imperocchè non soltanto mostrano d' avere una struttura complicata, ma spesse volte sono formati dell' aggregamento d' altri organi minori.

È manifesto, che nè il rapporto generale di posizione e neppure il grado di complicazione nella struttura, ponno essere sufficienti a somministrare il carattere fondamentale per un gruppo di parti dell'organismo. Se noi ci proviamo di comprendere fisiologicamente l'idea di viscere, in modo che vi sia abbracciato per lo meno il numero degli organi che siamo soliti di chiamare con cotal nome, in questo caso veniamo a riconoscere in questi la proprietà che hanno in comune, di farsi mediatori del commercio tra l' organismo ed il mondo esterno, e possiamo indicare come visceri quegli organi ed apparecchi, che servono a siffatto commercio.

Il commercio dell'organismo col mondo esterno è però di doppia natura, cioè:

1) cogli agenti immateriali del mondo esteriore, (*) e
2) colla materia di questo mondo stesso.

In conformità di ciò si distinguono pure i visceri in due classi, vale a dire in organi del senso e in organi della nutrizione.

Per gli organi del senso si ricevono le influenze dei così detti imponderabili e delle forze fisiche, e con ciò è data l'origine alla sensazione. Essi servono quindi di base materiale ad una parte della vita psichica, e sono al pari dei muscoli parti egualmente accessorie del sistema nervoso; motivo per cui vennero descritti insieme agli apparecchi della vita animale.

(*) Cioè cogli *stati della materia*. *Il Traduttore.*

Gli organi della nutrizione si prestano al commercio dell'organismo colle materie del mondo esterno; essi effettuano dall' un canto l' assorbimento di dette materie nell' organismo e dall'altro la restituzione delle medesime al mondo esterno. Se non che il sangue, che sta rinchiuso nel sistema dei vasi, è la massa comune della materia resasi disponibile per essere impiegata nell' organismo, non che di quelle oramai pronte ad esserne eliminate, per cui gli organi della nutrizione sono parti accessorie del sistema vascolare. E siccome essi nello sviluppo embrionale derivano tutti dal foglietto vegetativo, il quale non dà origine ad altri apparecchi, formano questi organi un gruppo abbastanza distinto, cui viene contrapposta, qual gruppo, la massa complessiva degli organi accessorii del sistema nervoso. Pegli organi della nutrizione si può adoperare pertanto il nome di visceri nel significato più stretto della parola.

Dei visceri nel senso più stretto.

Come abbiamo di già osservato, gli organi della nutrizione sono un' appendice del sistema vascolare, poichè essi stanno in relazione diretta con la massa sanguigna in questi contenuta. In conformità alle funzioni che esercitano si distinguono:

in organi che apportano materiale, od afferenti ed
in organi che ne asportano, ossia efferenti.

Comunque questa distinzione possa essere con molta precisione adottata nello schema, non può essere nella realtà osservata con pari esattezza, poichè ambedue queste funzioni si trovano miste nel maggior numero degli organi. Laonde giova meglio di parlare degli organi e degli apparati immediatamente dopo di aver tenuto discorso delle funzioni che ad essi son proprie.

Allo scambio delle materie gassose od aeriforme tra il mondo esterno e l' organismo serve il polmone, in cui l'assorbimento e l' eliminazione succedono nel punto medesimo. Un apparecchio conduttore, d'un'organizzazione affatto particolare e situato fra quest'organo e l'aria esteriore, forma insieme con esso l'apparato della respirazione. — Il polmone viene coadjuvato in questa sua attività dalla pelle (V. organi del senso).

È funzione dell'apparato della digestione di fare che il sangue assorba in sè medesimo le materie solide del mondo esterno. E perciò è disposto in modo che le materie solide vengono da lui preparate e ridotte ad un tempo in quella forma fluida ch'è necessaria perchè divengano adattate ad essere assorbite nel sangue.

Spetta agli organi urinarii, ossia all' apparato uro-poetico, di provvedere alla restituzione di materie al mondo esteriore, il quale apparato è formato dai reni che sono gli organi secernenti, e da

nn apparecchio eduttore abbastauza composto. A lato di questo sta il fegato, il cni prodotto di secrezione, ossia la bile, serve eziandio al processo della digestione. Ad ogni modo la bile si versa nel canale intestinale, ed il fegato perciò viene d'ordinario considerato come appartenente all'apparecchio digerente.

Gli organi sessuali occupano un posto affatto particolare. Diffatti stante all'importanza che hanno per l'organismo sono essi apparecchi che servono a ricondurre materie solide al mondo esterno; se non che la secrezione che operano non è un anello della catena dei processi che sono proprii allo scambio delle materie tra l'organismo ed il mondo esterno. L'esistenza di queste parti, e le funzioni cui incombono, non hanno per l'organismo medesimo importanza veruna; epperò non possono neppure essere considerati siccome organi della nutrizione nel vero senso della parola. — Non è giusto volerne fare nna classe apposita, considerandoli siccome organi per la conservazione della specie, e contrapporre ad esse gli altri organi della vita animale, siccome organi per la conservazione dell'individno. Nel valore che hanno per l'organismo, non sono altro che organi secretorii, e devono il posto che occupano particolarmente alla circostanza che le secrezioni loro hanno una destinazione affatto particolare.

Siccome per ciò che riguarda il sangue, i processi d'assorbimento e di secrezione non possono anzitutto aver luogo che mediante un contatto, per quanto mai è possibile, vicino e molteplice del sangue medesimo col mondo esteriore, ne viene che in tutti gli apparecchi relativi noi scorgiamo come base od orditura una rete di capillari situata superficialmente siccome la diramazione dei nervi è l'orditura degli apparecchi dei sensi. Questi capillari si comportano quindi, secondochè sono disposti o si trovano avere vicino materie del mondo esterno, come secretorii oppure come assorbenti, nel quale ultimo rapporto hanno anche un appoggio nella presenza di numerosi principii di vasi linfatici. I processi fisici, pei quali hanno lnogo la secrezione e l'assorbimento, sono quei medesimi dell'imbibizione, nonchè quelli della diffusione e filtrazione che vanno connesse coll'imbibizione stessa.

Le reti capillari or ora accennate, almeno se sono estese sopra snperficie di grande estensione, si trovano sempre disposte in membrane mucose. È perciò che usiamo considerare le mucose e le continuazioni di queste nei condotti delle glandole (le quali continuazioni nel carattere istologico sono alquanto mutate) come la base fnnzionale di tutti i visceri nel senso più stretto della parola; e nello stesso modo possiamo pure immaginarci essere le mucose la base anatomica della struttura dei visceri stessi.

Movendo da questo pnnto di vista e pigliando a norma la diramazione delle mncose, dobbiamo riconoscere che i visceri si dividono anatomicamente in due gran gruppi, poichè hanno per

foudamento due grau tratti mucosi, che souo tra loro separati, vale a dire il tratto mucoso gastro-polmonare (tratto mucoso pneumo-enterico o gastro-polmouare) ed il genito-urinario (tratto mucoso genito-urinario o uro-genitale).

Il tratto mucoso pneumo-enterico comincia colle aperture della bocca e del naso e termina all' ano, dopo d' avere percorso tutto il corpo in forma d' un tubo (tubo intestinale); alcune continuazioni di lui ripiegate al di fuori rivestono i condotti escretivi delle glandole che sboccano nell' intestiuo, del pari che il polmone, il quale, considerato anatomicamente, è eguale del tutto ad una di siffatte glandole.

Il tratto mucoso genito-urinario comincia all' apertura comune degli organi urinarii e genitali, e termina da una parte nei reni che sono il punto estremo degli organi urinarii, e dall' altra nei testicoli o nelle trombe, quali puuti estremi degli orgaui genitali.

Le due forme principali uelle quali la mucosa è disposta anatomicamente negli organi della nutrizioue, souo quelle del tubo mucoso e della glandola.

Del tubo mucoso e del diverticolo

Il tubo mucoso è una membrana mucosa ordinata a forma tubolare e provveduta di parti accessorie adattate a sostenere le funzioni alle quali è destinata. — Ogni tubo mucoso è formato da una forte membrana di tessuto cellulare (tunica cellulosa o uervea), che costituisce la base di tutta la struttura. È dessa tapezzata all'interno dalla mucosa ed al di fuori è coperta da uuo strato di muscoli le cui fibre d'ordinario appartengono alle così dette fibre muscolari organiche. Per effetto dell'attività di questo strato si operauo uel tubo mutamenti di forma, ed il conteuuto, che v'è racchiuso, viene spinto innanzi. Siffatto movimento è detto vermiforme (moto peristaltico); quest' espressione viene però applicata particolarmente al cauale intestinale. — Questa specie di movimento vieu prodotto da una doppia disposizione delle fibre muscolari, longitudinali cioè e circolari. I longitudiuali decorrono paralleli coll'asse del tubo, onde l'azione ch'esercitano serve a raccorciarlo; e poichè sono situati sulla faccia esterua e la mucosa della faccia interna uou può tener dietro a questo raccorciamento, all'estremità libere arrovesciano in fuori il margiue del tubo. Cotale fatto si osserva nelle seziou i che si operauo trasversalmeute, per es. a traverso dell' iutestiuo, fintantochè ue souo i muscoli tuttavia irritabili; e durante la vita in istato di sanità si riscontra egualmeute alle due aperture, la bocca cioè e l' ano, dove alla muscolatura longitudinale s' associa inoltre uua modificazioue di muscolatura, ch'è la radiale, la cui azione precipua cousiste specialmente nell'arrovesciare all'esterno e uel dilatare. — I muscoli circolari souo

disposti intorno al canale in forma d'anelli ossia di spire; la loro azione è di allungarlo e di restringerlo. Alle aperture naturali, ed eziandio in alcuni punti ove una parte del canale passa nell'altra, trovansi dei muscoli forti circolari che si dicono chiuditori (sfinteri). Poichè l'azione di questi muscoli è quella di allungare, e la mucosa non si allunga tanto facilmente, ne avviene che per effetto dell'azione medesima i margini liberi del tubo siano ripiegati all'indentro, ciò che in ispecialità si mostra ancora più chiaro alle aperture naturali, dove gli sfinteri obbedendo alla volontà possono operare anche da sè soli.

Alcune parti d' un canale mucoso possono essere pur suscettibili d'uno sviluppo affatto particolare per diventare serbatoj (diverticoli), in cui il contenuto del canale può restare buon tratto di tempo ed accumularsi. Cotali diverticoli, o sono semplici dilatazioni del canale, come p. e. lo stomaco, oppure sono piantati in una parete del medesimo in modo che vi stanno sopra come vesciche terminanti a fondo cieco con un canale più o meno lungo, quale è a mo' d'esempio la cistifelea. Se non che anche quei diverticoli che compariscono come semplici dilatazioni, sono sempre dilatazioni parziali e s'accostano perciò alla seconda specie. Diffatti lo stomaco non è propriamente che una dilatazione della metà inferiore del tubo intestinale nel punto in cui lo stomaco stesso è situato. Parecchi diverticoli si trovano eziandio nel sito in cui due canali, un destro ed un sinistro, cofluiscono insieme per congiungersi in un condotto mediano comune; e di quest'indole sono appunto la vescica e l'utero.

Glandola.

La glandola è un' extroflessione della mucosa, che può ricevere qualunque forma, da un infossamento semplice semisferico ad una ramificazione composta. La sua significazione si è di prestarsi a separare dal sangue alcune date materie. L' attività separatrice dell' organo vien detta secrezione, e secrezione dicesi pure in senso traslato la materia separata (*). Quasi tutte le secrezioni consistono d' una parte specifica o d' acqua; e solo pochi, fra i quali per esempio il sego della cute, sono privi di quest' ultima. Alla separazione della parte specifica servono le grandi cellule epiteliali, situate nell' ultima parte dei condotti

(*) Nell'antico e più usato linguaggio la voce *secretum* significava una separazione, la quale serviva tuttavia ai bisogni e alle funzioni del corpo, mentre la voce *excretum* veniva applicata alla restituzione di materie al mondo esterno (p. e. l'urina). Questi concetti per altro non trovano pratica applicazione ed hanno nel medesimo tempo un' importanza assai tenue, sì per l' idea della secrezione che per quella della glandola, perchè potessimo tentare di mantenerli tuttavia in vigore.

glandolari, la quale è ordinariamente dilatata. La superficie rimanente del condotto glandolare produce senza dubbio l'acqua. Non però di tutte le glandole possiamo asserire con sicurezza che quelle grandi cellule epiteliali producano la parte specifica del

Fig. 298. Tubolo dell'intestino grosso di un porco. (*Kölliker*).
Fig. 299. Glandola mucosa dell'utero umano (*Kölliker*) come esempio di tubolo diviso.
Fig. 300. Glandola aggomitolata della congiuntiva di bue. (*Manz*).
Fig. 301. Parte di una glandola salivare del feto (*G. Müller*.) come schema di glandola racemosa.
Fig. 302. Piccole glandole mucipare (*Frey*) come esempio di glandola racemosa follicolare.

secreto, perchè non siamo sempre in grado di dimostrarlo col mezzo di reagenti; tuttavolta per quelle secrezioni, di cui il grasso è parte specifica, m' è riuscito di poter stabilire per legge generale che la sua origine è nelle cellule epiteliali (*). — Nelle glandole maggiori a base ramificata prendono parte a questa formazione eziandio dei vasi sanguigni speciali, che forniscono il materiale per la secrezione, e dei nervi che accompagnano i vasi medesimi ed esercitano una grande influenza sulla secrezione, conosciuta solo per la prima volta in questi ultimi tempi. I condotti mucosi, i vasi ed i nervi vengono congiunti a mezzo d' un tessuto cellulare e considerati allora come un tutto solo costituiscono la sostanza della glandola (parenchima). Questa si trova rinchiusa il più delle volte in una membrana di tessuto cellulare, ch'è la tunica propria della glandola.

Si suole far distinzione fra glandole semplici e composte; tuttavolta la differenza non consiste in altro se non che le semplici hanno un solo spazio di secrezione e le composte ne posseggono parecchi. Secondochè questi spazii sono formati e disposti vengono fatte ancora altre suddivisioni.

Le glandole semplici sono infatti o cripte o tuboli, ovvero follicoli. La cripta ha una forma quasi semisferica; il tubolo è cilindrico; il follicolo presenta la figura d' un fiasco, vale a dire ha una cavità più ampia ed un'apertura più stretta sulla mucosa. — Talvolta anche il tubolo è diviso nel suo fondo cieco in due o tre rami e forma l'anello di passaggio alla glandola racemosa. — Una varietà dol tubolo è la glandola aggomitolata, formata da uno o più tubi, la cui estromità a fondo cieco è ravvolta in un gomitolo ovale o rotondo.

Le glandole composte o sono aggregate o racemose.

Le composte aggregate sono accumoli di tuboli o follicoli, che stanno serrati l'uno presso dell' altro, parecchi dei quali hanno spesse volte uno sbocco comune.

Le racemose composte sono accumoli di tuboli o follicoli disposti in modo che ogni spazio di secrezione passa in un condotto più o meno lungo. Tutti i condotti si uniscono poco a poco in un solo condotto d'escrezione (dotto efferente od escretivo). La massa complessiva di questi condotti presenta l'immagine d'una ramificazione ovvero d' un racemo, dal che appunto viene anche il nome delle glandole stesse. — Secondochè gli spazii di separazione sono follicoli o tuboli, vengono le glandole appellate oltre di ciò anche follicolari o tubolari.

Maggiori e più esatti particolari intorno alle glandole non possono darsi che allorquando si fa parola delle singole glandole, e perciò ci è forza rimandare al capitolo che le descrive.

(*) Mittheilungen der Zürich. naturforsch. Gesellschaft. 1847. p. 71.

DELL'APPARATO DELLA DIGESTIONE.

Delle parti componenti l' apparato della digestione.

L' apparato della digestione serve a togliere a quei corpi del mondo esterno che si chiamano sostanze alimentari le parti solubili che sono adattate particolarmente alla nutrizione.

Tale scopo viene raggiunto da questo apparato mediante le diverse parti che lo compongono e per le quali gli alimenti vengono ridotti meccanicamente e sciolti; i sciolti poi rimangono assorbiti e gl'insolubili vengono eliminati.

Base dell' apparato digerente è un tubo mucoso-muscoloso (tubo intestinale) che senza interruzione va dalla bocca fino all'ano. Ciascuno dei processi testè indicati viene ad effettuarsi nelle diverse sezioni del tubo intestinale, per cui viene diviso nelle quattro sezioni seguenti:

Apparato d'ingestione, — cavità della bocca, esofago,
Apparato di soluzione, — stomaco,
Apparato d'assorbimento, — intestino tenue,
Apparato d'egestione, — intestino grosso, intestino retto.

Nell'apparato d'ingestione hanno sede gl'istrumenti proprii alla preliminare riduzione meccanica, i quali sono le mascelle armate di denti che vengono mosse da forti muscoli.

Nelle altre parti del tubo intestinale non hanno importanza funzionale che la mucosa, da cui è tapezzato tutto il tubo digerente e la membrana muscolare, che circonda la mucosa medesima.

La membrana muscolare, colle sue modificazioni e coi suoi complementi che riceve alle due parti estreme del tubo nutritivo, serve a spingere gli alimenti da una sezione nell' altra. A cominciare dalla parte iniziale dell' esofago, alquanto al disotto della laringe, fino all'ano è formata di fibre muscolari liscie. I muscoli dell' apertura e cavità orale, della faringe e della prima parte (2″ circa) dell' esofago, del pari che lo sfintere esterno dell' ano si compongono di fibre muscolari striate.

La mucosa del tubo intestinale serve in due maniere al processo della digestione. In primo luogo le glandole contenute nella mucosa, oppure situate fuori di essa e che hanno dimensioni

maggiori e sembrano indipendenti, comunque i loro condotti efferenti sbocchino sulla superficie della mucosa, producono certi fluidi, i quali preparano all' assorbimento i mezzi di nutrizione sciogliendoli e riducendoli in istato fluido; in secondo luogo poi è la mucosa base a siffatta diffusione di vasi sanguigni e linfatici, per la quale diventa possibile il passaggio delle materie fluide nell' interno di questi vasi. Nelle diverse sezioni del tubo intestinale la mucosa è meglio organizzata per l'una o per l'altra di queste due funzioni.

Nel descrivere l' apparato della digestione considereremo specialmente le parti seguenti, cioè:

1) l'apparato della masticazione,
2) la forma del tubo intestinale,
3) la muscolatura dello stesso,
4) la mucosa cogli organi di secrezione e di assorbimento che le appartengono, finalmente
5) le glandole maggiori che giaciono fuori del tubo digerente, vale a dire le glandole salivali, il pancreas ed il fegato.

Dell'apparato della masticazione.

L' apparato che serve allo sminuzzamento meccanico delle sostanze alimentari solide, è una parte dell' apparato animale di movimento, e l'attività sua dipende dalla libera volontà.

Esso è composto di due forti archi ossei (mascelle) che possono essere mossi, mediante muscoli, l'uno contro dell'altro. I margini delle mascelle che si guardano reciprocamente, compariscono armati di denti, le cui corone sporgono libere nella cavità orale rinchiusa tra le mascelle e sono i primi mezzi passivi di sminuzzamento.

Le due mascelle, del pari che l'articolazione della mascella mobile inferiore, vennero già descritte nell' osteologia, siccome nella miologia si è parlato dei muscoli che appartengono ad esse (muscoli della masticazione). Laonde qui non occorre di ricordare se non che la massa dei muscoli, per l' opera dei quali le mascelle premono l'una sull'altra (m. temporale, m. massetere, m. pterigoideo maggiore), è assai ragguardevole, siccome pure è favorevole assai l'attacco dei muscoli stessi, cosicchè questi possono agire con una perdita di forza incalcolabile sopra un oggetto che si trovi posto tra i molari posteriori. Rimpetto a questa massa di muscoli il muscolo che serve ad aprire (m. digastrico) è di nessun rilievo, comunque riceva pure qualche appoggio dalla gravità della mascella inferiore e dal muscolo pterigoideo minore, il quale oltre a ciò fa eseguire alla stessa il movimento laterale di macinazione.

Per quanto concerne a'particolari maggiori intorno queste parti ed al meccanismo, ch' è proprio di esse, rimandiamo il lettore ai capitoli rispettivi, null'altro restandoci che di descrivere i denti.

I denti delle mascelle, sì superiore che inferiore, stanno fermati nelle cavità dentali (alveoli) antecedentemente descritte e formano nel loro assieme sovra ognuno di questi due ossi una linea curva a modo d'arco; i due lati dell'arco sono più lunghi ed il vertice è più acuto nella mascella superiore che non nell'inferiore, perlocchè, quando i denti stanno fortemente chiusi gli uni sopra gli altri, gli anteriori della mascella superiore sporgono alquanto in fuori in confronto di quelli della mascella inferiore. Ciascuna di queste linee formate ad arco consiste di 16 denti di quattro forme diverse, i quali sono disposti simmetricamente in modo che dalla linea mediana verso la parte posteriore si riscontrano due incisivi, 1 canino, 2 molari piccoli, 3 molari grandi.

In ciascun dente si distingue la corona che sporge libera nella cavità orale ed è rivestita di smalto, la radice, ch'è conficcata nell'alveolo e la parte più sottile posta fra quella e questa (collo) che è circondata dalla gengiva. Alla punta della radice si trova un forellino che per un angusto canale (canale dentario) conduce in una piccola cavità (cavo dentario) situata nel centro della corona. — Nello stato fresco la cavità ed il canale sono riempiuti d'una polpa molle, abbondante di vasi e nervi, che nel fondo dell'alveolo è congiunta col periostio di esso e riceve i vasi ed i nervi dal canale alveolare.

Fig. 303.

Il dente viene tenuto saldo in parte dalla mucosa, che circonda il suo collo (gengiva) ma più specialmente vien fissato (e nella massima parte) per opera del periostio dell'alveolo, che è congiunto solidamente tanto coll'alveolo medesimo quanto colla radice che vi sta rinchiusa.

Gl'incisivi ed i canini hanno una sola corona, una radice ed una cavità e perciò si chiamano anche denti semplici. La differenza tra queste due specie di denti consiste in principal modo nella forma della corona, che negl'incisivi è fatta a scalpello, mentre è conica nei canini.

I molari sono denti composti, imperocchè si può ritenere, che i piccoli consistano di due denti semplici ed i grandi di quattro. La composizione si rende manifesta pel numero delle punte che si trovano sulla superficie di masticazione e per quello delle radici. Nei piccoli molari non si riscontrano che due semplici radici, le quali sono fuse insieme in una sola radice schiacciata ai lati, la quale, non di rado e particolarmente nei piccoli molari superiori, è divisa alla punta nei due suoi elementi. Nei molari maggiori

Fig. 303. Sezione longitudinale d'un dente incisivo umano.

della mascella inferiore si trovano al solito due radici piatte (una anteriore ed una posteriore) composte ciascuna di due elementi; in quelli della mascella superiore si osservano d'ordinario tre radici, poichè i due elementi interni si fondono in una radice, mentre gli esterni rimangono isolati. Tuttavolta le radici dell'ultimo molare maggiore sogliono fondersi in una sola di forma piramidale. Nella figura della cavità dentaria si dà a conoscere più o meno manifestamente il modo, onde hanno origine i denti composti da parecchi elementi semplici. — Se non che con una tale descrizione non s'intende dire, che i denti composti nel loro nascere vengono a formarsi per la fusione di elementi semplici, bensì, che l'elemento semplice si ripete in essi più volte, nè in altro modo se ne può meglio comprendere la forma, che coll'immaginare, che vengano a sorgere dalla fusione di questi elementi medesimi.

Nell'età giovane il numero dei denti è diverso da quello dell'età adulta.

I fanciulli non hanno infatti che 20 denti, 2 incisivi, 1 canino e 2 molari maggiori da ciascun lato della mascella. Ora siccome questi denti cadono e sono rimpiazzati da altri (cambio dei denti) ebbero a ricevere il nome di denti decidui o lattei, mentre quelli degli adulti si chiamono invece permanenti. Nel cambiare dei denti i molari minori prendono il luogo dei maggiori.

Il tempo, in cui nascono i singoli denti, è diverso nei diversi individui. Nella tabella seguente vengono esposti i rapporti, quali si manifestano più ordinariamente, osservando però che i denti della mascella inferiore sogliono ordinariamente spuntare prima dei corrispondenti della mascella superiore.

Età		Qualità dei denti	
8°	mese	dente incisivo interno	denti lattei
12°	„	„ „ esterno	
14°	„	„ molare latteo anteriore	
18°	„	„ canino	
24°	„	„ molare latteo posteriore	
6°	anno	„ molare maggiore anteriore	denti permanenti
7°	„	„ incisivo interno	
8°	„	„ „ esterno	
9—10°	„	„ molare minore anteriore	
10—12°	„	„ canino	
12—14°	„	„ molare minore posterioro	
12—16°	„	„ „ maggiore medio	
16—24°	„	„ „ maggiore poster.	

Siccome quest'ultimo dente viene a spuntare sì tardi ebbe a ricevere quasi per celia il nome di dente della sapienza, che è per altro accettato generalmente.

La sostanza dei denti è un tessuto particolare affine al tessuto osseo; dessa viene appellata sostanza propria del dente, sostanza eburnea od avorio. È fatta d'una sostanza omogenea, dura al pari dell' osso e percorsa da canali ramificati a modo d' un albero, i quali si stanno coll'asso loro radialmente disposti intorno la cavità del dente ed al canale della radice; questi canali sboccano coll'estremità più grossa nelle cavità mentovate e con quella che è ramificata raggiungono la superficie esterna della sostanza eburnea. Siccome i rami anastomizzano fra loro, formano insieme un sistema di tubi, che percorre tutta la sostanza propria del dente.

Alla corona la sostanza propria è coperta d' uno strato di sostanza vitrea molto dura (smalto, sostanza adamantina), fatta di fibre prismatiche, situate in direzione radiale verso il centro della corona. Alla parte esterna della quale questo strato è più grosso che negli altri punti, siccome è più sottile in quei lati che sono rivolti verso gli altri denti.

Alla radice ed al collo la sostanza propria del dente è circondata da una vera sostanza ossea, che ha la sua maggiore grossezza alla punta della radice.

La sostanza della polpa del dente, oltre dei vasi e dei nervi che vi sono contenuti, è pure formata da cellule che sono tra di loro abbastanza saldamente congiunte e si trovano talvolta, per l' assorbimento di sali calcarei, tramutato in una vera sostanza ossea.

Forma del tubo intestinale.

La parte con cui principia il tubo intestinale è l' apertura della bocca situata nella parte inferiore del viso (bocca o rima boccale). Essa è formata da due pieghe cutanee (una superiore ed una inferiore) (labbra, labbro superiore ed inferiore), la cui lamina esterna è costituita dalla cute e l'interna dalla mucosa del tubo intestinale, però in modo che quest' ultima comparisce tuttavia come un margine rosso del labbro ripiegato all'esterno. I punti laterali di commessura delle labbra si trovano all'estremità laterali acute dell'apertura della bocca (angoli della bocca). Il labbro superiore vien limitato in alto da una piega che d'ambo i lati discende obliquamente all'esterno dalle pinne del naso (solco naso-labiale), ed il labbro inferiore all' insotto è limitato da una piega orizzontale (solco mento-labiale) tra esso ed il mento.

Per la rima si giunge nella spaziosa cavità orale, che in alto è limitata dal palato duro, e in basso soltanto dalla mucosa, che

è tesa tra le due metà laterali della mascella inferiore. Le guance, che come una continuazione delle labbra stanno tese tra la mascella superiore e l'inferiore, formano le pareti laterali della cavità orale. Esse sono formate all'interno dalla mucosa del tubo intestinale ed all'esterno dalla cute; tra la mucosa e la cute giace una massa muscolare (propriamente il m. buccinatore). — La mucosa della cavità orale è interrotta al confine superiore ed all'inferiore delle guance dalle file dei denti della mascella superiore e dell'inferiore, ondechè la cavità orale resta divisa in due spazii, l' uno dei quali (cavità delle guance) si trova tra le file dei denti e le guance, e l'altro (cavità orale nel senso più stretto) è circondato e rinchiuso all'ingiro dai denti; se non che dietro l'ultimo molare posteriore queste due cavità si fondono insieme e passano pure in comune per l' istmo delle fauci nella cavità della faringe. Nella cavità delle guance sbocca una glandola salivale (glandola parotide), siccome pure un'altra ne sbocca nella cavità orale propriamente detta. (Sono desse le glandole salivali sottomascellari e sottolinguali, che si riguardano come una sola).

Dal fondo della cavità orale si solleva una forte prominenza, ossia una piega mucosa riempiuta di sostanza muscolare, ch' è la lingua; questa è un corpo schiacciato dall'alto al basso, che pos-

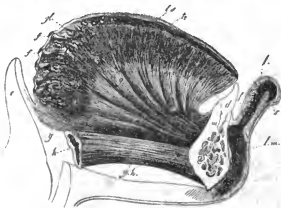



Fig. 304

siede quindi una faccia superiore maggiore (dorso della lingua), un' inferiore minore (superficie inferiore della lingua) e due mar-

Fig. 304. Sezione longitudinale della lingua, della mascella inferiore del labbro inferiore e dell' epiglottide, *m.* mascella inferiore, *d.* dente incisivo, *h.* corpo dell'osso ioide, *e.* epiglottide, *o.* muscolo sfintere della bocca, *l. m.* m. elevatore del mento, *l.* glandole labbiali, *g. h.* muscolo genio-ioideo, *g* m. genio-glosso, *g'.* m. glosso epiglottico, *l. s.* m. linguale superiore, *tr.* m. linguale trasverso, *f.* glandole follicolari della lingua, *gl.* glandole linguali. (*Arnold*).

gini, che congiungono l'una con l'altra (margini linguali). Vi si distinguono la parte posteriore (radice), l'anteriore che termina in punta (punta) e la media (corpo). La base, con cui la lingua posa sul pavimento della cavità orale, è in congiunzione immediata con un piccolo osso (osso ioide). Qnesto è fatto a ferro di cavallo ed è composto d'un pezzo medio impari (base) e di due pezzi laterali pari (corui). Il pezzo medio (base o corpo dell'osso ioide) è un pezzo d'osso piatto, la cni faccia superiore alquanto rivolta all'innanzi è fatta ad arco, mentre l'inferiore infossata è rivolta all'indietro. Sulla faccia anteriore una cresta fatta a croce divide le nne dalle altre due fosse superiori e due inferiori. Ai margini laterali della base poggiano le corna del ioide (uno superiore ed un inferiore) che sono ad essi unite per articolazione. Il corno inferiore o maggiore è nn pezzo d'osso sottile e piuttosto rotondo, delle cui estremità quella ch'è fissata è più larga e piatta, mentre la libora comparisce rigonfiata a modo d'un bottone; il suo asse è pressochè parallelo al piano medio del corpo. Il corno superiore o minore è un ossicino della forma e grandezza d'un piccolo grano d'orzo; sovente volte è affatto cartilaginoso, e per un forte leg. rotondo (leg. stilo-ioideo) si trova in congiunzione col processo stilo-ioideo dell'osso temporale, cosicchè l'osso ioide sembra sospeso alla base del cranio per mezzo di questo leg. Il leg. stilo-ioideo contiene non di rado dei piccoli nuclei cartilaginei od ossei (corpuscoli triticei). Talvolta questi sono molto lunghi, fino ad un pollice e più, ed allora non di rado sono in congiunzione ossea col processo stiloide, sicchè questo, ingrossato mercè di essi, ha una lunghezza mostruosa. — Dalla cresta del corpo dell'ioide, ch'è situata nella linea mediana del corpo, si parte diretta all'insù una lamina tendinea disposta verticalmente, che divide in parte le due metà laterali della lingua (setto della lingua); spesso questa lamina tendinea è così ispessita, che la si considera per una base cartilaginea speciale della lingua (cartilagine della lingua). La parto della lamina tendinea ispessita, ch'è detta cartilagine della lingua, è una striscia più o meno lunga, che con una base alquanto larga si sta fissata sulla mentovata cresta dell'ioide, e scorrendo acuminata all'innanzi si volge verso l'apice della lingua.

Il palato molle (velo palatino) è nna piega della mucosa che forma continuazione del palato duro; pende in basso ed indietro e determina il confine postoriore della cavità orale. La mucosa della faccia posteriore di questa è una continuazione della mncosa del naso, quella dell'anteriore è propria invece della cavità orale. Il velo palatino ha nel suo assieme la forma d'una mezza-luna, però in modo, che dal mezzo del sno margine libero pende un piccolo corpicciuolo di figura conica (uvula, stafile, ugula). Le estremità laterali del margine libero discendono deviando e si dividono in una piega posteriore ed una anteriore. L'anteriore (colonna anteriore o glosso-

palatina) termina alla radice della lingua, la posteriore (colonna posteriore o faringo-palatina) nella faringe dietro la lingua. Fra queste due pieghe si trova uno spazio triangolare profondo, il cui apice superiore giunge all'ugula, ed in cui nella sua parte inferiore accosto alla lingua giace una glandola (tonsilla). Lo spazio tra la radice della lingua ed il margine libero del velo palatino è detto istmo delle fauci, e nello stesso si distinguono di nuovo l'arco glosso-palatino, chiuso all'intorno dalle colonne anteriori, il quale è più largo dell'arco faringo-palatino circondato dalle posteriori.

Per l'istmo delle fauci si giunge alla faringe, cioè alla prima parte del canale intestinale che cammina in direzione perpendicolare. In alto è dessa molto larga ed in basso passa immediatamente nell'esofago ch'è molto più stretto. Essa pertanto si può considerare come il principio imbutiforme dell'ultimo. Superiormente è fissata alla base del cranio sulla superficie che viene circoscritta da una serie di fori pel passaggio di nervi e vasi (forame ovale, carotico, lacero). La sua parete posteriore libera poggia sulla colonna vertebrale e sui m. anteriori della medesima (m. retto del capo anteriore maggiore e m. lungo del collo); ne è indicato il principio alla base del cranio dal tubercolo faringeo sulla faccia inferiore della parte basilare dell'occipite; all'insotto essa passa immediatamente nell'esofago. Le pareti laterali giacciono libere e sono separate solamente dai m. pterigoidei per mezzo d'un piccolo spazio in cui giacciono disposti vasi, nervi e muscoli minori della faringo e del palato molle. — Quattro altre cavità mettono nella parete anteriore, ove appunto si trovano altrettante aperture. Nel mezzo della parete anteriore l'istmo delle fauci conduce nella cavità orale; in quella parte della faringe ch'è posta più in alto (fornice faringeo) sbocca la cavità nasale mercè le coane; immediatamente dietro di queste, anzi nella parete laterale della faringe havvi l'apertura della tromba d'Eustachio; nella parte inferiore della parete anteriore si apre la cavità della laringe con un'angusta fessura verticale (fessura laringea), al di sopra della quale sta l'epiglottide che sporge nel lume della faringe. — L'apertura della cavità nasale ch'entra nel fornice faringeo è così larga, che le pareti laterali delle cavità nasali passano immediatamente nelle pareti laterali della faringe; ondechè la faringe non ha qui propriamente parlando nessuna parete anteriore. Di fianco all'istmo delle fauci la parete anteriore della faringe è formata dalle colonne del palato molle, e in particolare dalle colonne faringo-palatine; sotto l'istmo delle fauci è dessa però completa, ed è una continuazione in parto delle colonne faringo-palatine e in parte della mucosa della lingua, nè la sua continuità è interrotta che per poco dalla fessura della laringe. Fintantochè si trova a giacere sulla laringe, dessa è congiunta saldamente colla faccia

posteriore della laringe medesima, nè diventa libera che quando si trova al disotto di questa, ed allora forma anche colle pareti laterali e la posteriore della laringe un tubo rotondo, libero tutto all'ingiro, ch'è l'esofago, il cui principio vuol essere qui appunto collocato.

In tutti quei luoghi dove la mucosa del tubo intestinale dalla bocca fino alla fine della faringe è ripiegata in angoli acuti rientranti, si riscontrano nella linea mediana del corpo delle piccole pieghe formate da essa, le quali sporgono nell'angolo ed hanno nome di frenuli; laonde si trova un frenulo del labbro superiore, tra il labbro e la mascella superiore; un frenulo del labbro inferiore, tra il labbro e la mascella inferiore; un frenulo della lingua, tra il fondo della cavità orale e la faccia inferiore della lingua; ed un frenulo dell'epiglottide tra la radice della lingua e la faccia superiore dell'epiglottide.

L'esofago decorre per la cavità toracica diritto all'ingiù come un tubo cilindrico uniforme, ed entra nella cavità addominale per l'jàto esofageo del diaframma. Al disotto di quest'ultimo l'esofago dilatandosi forma lo stomaco (ventricolo). Il quale è una dilatazione del tubo intestinale in forma di sacco, che al punto d'ingresso dell'esofago è più largo che non sia all'altro estremo ove sta in continuazione col tubo intestinale. La giacitura dello stomaco è trasversale in modo però che l'asse di lui si trova inclinato verso destra. La parte più larga (cul di sacco, fondo cieco del ventricolo) forma l'estremità sinistra, e la parte più stretta (parte pilorica) l'estremità destra. L'esofago dilatato a modo d'imbuto (cardia) sbocca al margine superiore del fondo; la linea limitante superiore dello stomaco dal cardia al piloro, è più piccola di quella che va intorno al fondo dal cardia fino al piloro sulla parte inferiore; la prima vien detta piccola curvatura dello stomaco, l'ultima grande curvatura.

Fig. 305.

L'estremità di quest'organo è indicata da una piega della mucosa di forma annulare, che sporge molto all'interno (valvola pi-

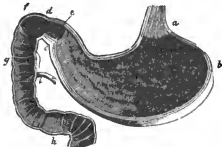



Fig. 305. Stomaco e duodeno in sezione verticale. *a.* cardia, *b.* fondo del ventricolo, *c.* plica propilorica, *d.* piloro, *e.* antro propilorico, *f.* parte orizzontale superiore del duodeno, *g.* parte discendente del duodeno, *h.* parte orizzontale, *i.* dotto pancreatico e suo sbocco nel duodeno comune col dotto coledoco.

lorica), ed in cui si trova un anello muscolare. Dalla faccia esterna dello stomaco si riconosce questo punto per un solco circolare poco profondo. Alla curvatura maggiore circa 1″ dinanzi della valvola si trova una piccola piega mncosa (plica propilorica) riconoscibile anche esternamente da una specie di strozzamento. Quella parte della cavità dello stomaco che si trova fra questa piega ed il piloro vien nominata antro pilorico.

L'intestino tenue comincia al piloro quale continuazione immediata dello stomaoo. È desso un tubo cilindrico di lunghezza considerevole (20′ circa), che piegato in molte anse riempie la cavità addominale. A bon considerarlo però non è di figura cilindrica, ma piuttosto un cono troncato, perciocchè dal principio fino al termine il suo diametro diminuisce quasi d'un terzo. La parte iniziale dell'intestino tenue è fissata alla parete dorsale della cavità dell'addome mediante un breve tessuto cellulare, e viene indicata col nome particolare di duodeuo. Il decorso di questa parte è dapprincipio alquanto orizzontale e diretto a destra (parte orizzontale o trasversale superiore), quindi perpendicolare o discendente (parte discendente), poscia ritorna quasi orizzontale volgendo a sinistra (parte orizzontale o trasversale inferiore) finchè giunge alla linea mediana del corpo sulla terza vertebra lombare. Il suo termine non è distinto per nessuna qualità particolare del tubo intestinale medesimo, bensì per la sua giacitura al disotto del mesocolon o piuttosto per l'ingresso del tubo intestinale nella parete posteriore del gran sacco peritoneale. — Da questo punto l'intestino tenue è attaccato tutto alla piega peritoneale che s' appella mesenterio. Impropria è la divisione di questa parte del tenue in in una metà superiore (intestino digiuno) ed una inferiore (ileo), mentrechè non si fonda sopra punti caratteristici e soltanto ha il vantaggio di presentare convenevoli denominazioni per la parte superiore e l'inferiore del tenue nello stesso tempo che ha il grande inconveniente di far oredere che esistono nel tenue due parti di verse. Nel lato interno posteriore della parte discendente del duodeno si trova l'imboccatura comune dei condotti escretorii delle due glandole maggiori della digestione, fegato e pancreas, delle quali la prima è posta nell'ipocondrio destro e l'altra giace sulla parete dorsale della cavità addominale dietro lo stomaco. Il punto ove sboccano è segnato da una piccola piega sporgente all'interno (plica longitudinale del duodeno).

Il termine dell'intestino tenue è stabilito dal punto in cui entra nel crasso (intestino crasso o colon), nonchè dalla valvola dell'intestino cieco (valvola di Bauhino od ileo-ciecale) che ivi pure è collocata. L' intestino crasso è una porzione del tubo intestinale lunga 5—6′ all'incirca, che ha quasi un diametro doppio di quello del tenue. Comincia con un fondo cieco (sacco del colon od intestino cieco) il qual giace nella regione iliaca destra, ed è unito

alla faccia interna del muscolo iliaco mercè un lasso tessuto cellulare. Di qui il colon ascende alla parte destra della cavità addominale, attaccato alla sua parete dorsale con breve tessuto cellulare, fin sotto il fegato (colon ascendente); di poi, prendendo una direzione orizzontale, sospeso alla piega peritoneale (mesocolon) va fino all'ipocondrio sinistro (colon trasverso), e finalmente discende nella regione iliaca sinistra attaccato alla parete dorsale mercè breve tessuto congiuntivo (colon discendente). Di qui il colon discende nel bacino in un arco a forma di ansa (curva sigmoidea od iliaca del colon) sospeso da una piega peritoneale; di qui decorre dinanzi all'osso sacro, cui è attaccato per un lasso tessuto cellulare, e giunge fino all'ano. Quest'ultima parte del colon, ch'è situata nella pelvi, vien detta intestino retto. All'estremità ottusa dell'intestino cieco si trova una piccola appendice, grossa quanto un cannello di penna e lunga 2—3″ (appendice vermiforme), che contiene un gran numero di glandole. Dall'appendice vermiforme partono tre lunghe striscie muscolari (tenie longitudinali), che scorrono sopra tutta la lunghezza del colon e si portano fino alla flessura sigmoidea, dove a poco a poco diventano più larghe finchè si fondono in uno strato fibroso longitudinale continuo che circonda il tubo intestinale. Frammezzo di queste strisce sporge a mo' di bozza la parete del colon, la quale però è divisa da molti strozzamenti trasversali che vanno da una striscia all'altra, in modo che fra le tre tenie stanno collocate tre serie di dilatamenti a bozze, cui si dà il nome di cellule del crasso (haustra s. cællule coli). — Nel punto in cui il tenue entra nel crasso (il qual punto si trova nella parete interna del colon ascendente, 2″ circa al disopra del fondo cieco dell'intestino grosso), viene formato dalla mucosa un apparecchio valvolare chiamato valvola di Bauhino, essendochè una piega di mucosa superiore (labbro superiore) ed una inferiore (labbro inferiore) sporgono siffattamente nel lume del crasso da lasciare fra loro una fessura orizzontale ellittica, la quale permette che il contenuto del tenue passi nel crasso; chiudendosi poi per la pressione, che le viene dal crasso, è tolto al contenuto di questo di ritornare nell'altro intestino.

L'estremità inferiore del retto è l'ano, il quale è un'apertura rotonda nascosta nella rima delle natiche, ove la mucosa dell'intestino passa nella cute. Quando quest'apertura è chiusa il suo margine presenta un numero copioso di pieghe radiali, che si distendono durante il passaggio del contenuto del retto.

Muscolatura del tubo intestinale.

Gli apparecchi pel movimento del contenuto del tubo intestinale stanno disposti in forma di muscoli intorno alla sua base, ch'è for-

mata dalla membrana mucosa. Per tutto il tratto in cui il tubo intestinale è libero, cioè dal principio dell'esofago al margine inferiore della faringe fino all'ano, la disposizione della muscolatura di quest'organo si allontana poco dallo schema generale della muscolatura di un tubo mucoso. Delle modificazioni essenziali essa prova in quei luoghi in cui il tubo intestinale è congiunto cogli apparati animali del corpo, cioè nell'apparato d'ingestione (bocca e faringe) da un lato ed all'ano dall'altro lato; stante ciò fa d'uopo trattare separatamente:

1) la muscolatura del tubo intestinale libero,
2) la muscolatura dell'apparato d'ingestione,
3) la muscolatura dell'ano.

1) Muscolatura del tubo intestinale libero.

In tutta la lunghezza del tubo intestinale libero la muscolatura delle sue pareti è quella medesima che fu descritta siccome propria della formazione del tubo; vi si trova cioè uno strato esterno di fibre longitudinali ed uno interno di fibre circolari, il primo dei quali serve al raccorciamento e l'altro al restringimento del tubo. Noi troviamo perciò la muscolatura longitudinale più sviluppata d'ogni altra nell'esofago e nell'intestino retto, ambedue i quali, mediante un rapido raccorciamento mandano oltre il contenuto.

Lo schema generale soggiace solo allo stomaco ad un'essenziale variazione; nel rimanente non è desso soggetto che a variazioni ben tenui per tutto il tratto dell'intestino libero.

Lo strato di fibre circolari è alquanto forte nell'esofago e si unisce immediatamente al margine inferiore del m. costrittore inferiore delle fauci (m. laringo-faringeo) che dovremo descrivere più tardi. Queste fibre decorrono in parte circolarmente ed in parte a spirale intorno al tubo mucoso. L'azione delle fibre spirali è composta, poichè producono ad un tempo medesimo col restringimento eziandio un raccorciamento ed uno spostamento orizzontale, per cui la parete dell'esofago viene da esse tirata all'insù con un movimento rotatorio, che succede sopra il bolo. Nel punto in cui l'esofago si dilata, trasformandosi in cardia, sono le fibre più numerose e fitte e formano un circolo muscoloso assai forte (m. sfintere del cardia). Questo strato nel suo passaggio sullo stomaco conserva il carattere orizzontale circolare, che gli è proprio, e quindi circonda lo stomaco in una direzione disposta obliquamente al suo asse. Se non che questo strato non è manifesto, che in prossimità del cardia, mentre verso il piloro si va a poco a poco sperdendo, dacchè i suoi fascetti di fibre si fanno più sottili ed isolati. A motivo della sua direzione sull'asse dello stomaco il detto strato porta il nome di fibre oblique. — La perdita, che

per questo modo viene a soff.ire quello strato circolare di fibre del canale intestinale e che viene dall' esofago, è compensata da un nuovo strato di fibre circolari (fibre circolari), che comincia presso il fondo del ventricolo, e mentre si trova giacere al di fuori delle fibre oblique decorre in direzione perpendicolare all' asse dello stomaco. Esso comincia con circoli più stretti all' estremità cieca del fondo del ventricolo ed abbraccia lo stomaco a guisa di uno spesso strato muscolare, che passa immediatamente nello strato di fibre circolari dell'intestino tenue, e come tale si continna senza interruzione fino alla valvola di Bauhino, nelle cni pieghe mncose esso termina. In sul piloro, per l'aumento in nnmero delle sue fibre, forma nn grosso anello muscolare (m. sfintere del piloro). — Un eguale rapporto si ripete nell' intestino grosso, imperocchè sull' estremità cieca dell' intestino cieco comincia un nuovo strato di fibro circolari, che quindi si continua senza interruzione fino all'ano, dove termina con nn ultimo ammasso di fibre in forma di nn anello muscoloso ancora più forte (m. sfintere interno dell'ano).

Lo strato delle fibre longitudinali comincia all' estremità superiore dell'esofago, ove ha origine in parto dal margine inferiore della lamina della cartilagine cricoide. Esso forma nno strato muscolare esterno e completo, e si continua senza interruzione fino alla valvola di Bauhino. Nello stomaco le fibre longitndinali vanno dal cardia sulla parte pilorica e sul duodeno, passa come strato denso completo oltre la curvatura minore, e come strato sottile poi sopra la gran curvatura e le facce laterali dello stomaco. Nella valvola di Bauhino le fibre longitudinali dell' intestino tenne passano nello strato di fibre circolari dell' intestino grosso, e nel cieco invece comincia uno strato novello di fibro longitudinali. — L'appendice vermiforme possiede difatti un forte strato di muscoli longitudinali, il quale in tre fascetti con tutta precisione distinti in qualità di fascie longitudinali del colon passa snll' intestino cieco. Sn tutto il colon queste fasce scorrono separate, nè si allargano che nella flessura sigmoidea del colon, fino a diventare un denso strato continno di fibre longitudinali, il quale alla superficio esterna del retto decorre discendendo sino all'ano, ove si perde nel diaframma pelvico e nello sfintere esterno dell'ano.

2) Muscolatura dell'apparecchio d'ingestione.

Il canale intestinale prende nella sua parte suprema una forma che differisce in più punti dalla configurazione tipica d'un tubo cilindro muscoloso. La sua parete anteriore è cioè qui, come è stato indicato nel capitolo antecedente, interrotta da molte aperture, ed il carattere perciò mutato della sua muscolatura viene ancora ad essere alterato di più, poichè vi si associano ancora i così detti mnscoli volontarii, mediante i quali questo pnnto del tubo intestinale

vien reso atto come apparecchio d'ingestiono per prendere i cibi grezzi.

Ciocchè vi ha di particolare nella muscolatura della faringe consiste nolla mancanza nelle sue pareti di fibre muscolari longitudinali come continuazione immediata della muscolatura longitudinale dell'esofago, perciocchè alla funzione di questa (accorciamento della faringe), viene provveduto in un modo indiretto; la muscolatura circolare v' esiste invoce, ma assai mutata nel suo carattere, dappoichè non comparisce in forma di circoli chiusi, bensì in quella di anse che abbracciano le pareti laterali e la posteriore della faringe. A questi muscoli modificati del tubo intestinale si aggiunge quindi una nuova classe di muscoli, che hanno origine da alcune parti dello scheletro e s'inseriscono in diverse porzioni dell'apparecchio d' ingestione, dove terminano. Questi sono la parte propriamento animale della muscolatura della faringe.

Nella muscolatura doll' apparecchio d'ingestione vogliono essere pertanto distinte quelle parti, che non sono se non modificazioni della muscolatura dol tubo intestinale, ed egualmente quelle che vi si aggiungono nuove affatto e come particolari dell'apparecchio d'ingestione e mediante l' origine loro da alcune parti dello scheletro, mentre torminano nel tubo intestinale stabiliscono la congiunzione della sfera animale dell' organismo colla vegetativa nell' apparecchio d'ingestione del canale intestinale.

Se non cho questa congiunzione non è indicata soltanto dalla disposizione della muscolatura, ma eziandio dal fatto, che tutte le fibre muscolari primitive, onde sono composti i muscoli proprii dell' apparecchio d' ingestione, non appartengono al sistema delle fibre muscolari lisce, come le fibre che si trovano nel resto del canale intestinale, bensì a quello delle fibre striate. Questa particolarità si continua eziandio più o meno profondamente discendendo nell'esofago.

Noi dobbiamo particolarmente ora occuparci:

a) della muscolatura del tipo intestinale modificata nella faringe,
b) della muscolatura longitudinale della faringe,
c) dei muscoli dell'apertura orale,
d) dei muscoli della lingua,
e) dei muscoli dell'osso ioide,
f) dei muscoli del palato molle,
b) fino ad *f*) sono elementi animali d'aggiunta.

a) Muscolatura del tipo intestinale nell'apparecchio d' ingestione (costrittori della faringe).

Como abbiamo detto per lo addietro la muscolatura circolare della faringe palesa un carattere a forma di ansa. Le anso che la costituiscono provengono dalle parti laterali degli organi col-

locati davanti della faringe di cui circondano le pareti laterali e la postoriore; ovvero, se torna meglio di considerarle altrimenti, nascono da una parte laterale d' un organo e terminano dopo di avere circuito la faringe al punto dell' altro lato, ch' è simmetrico al loro punto d'origine. Siccome per le origini di queste anse non sono acconci che organi solidi, ne viene che possono soltanto dare origine alla muscolatura a forma di ansa della faringe:

1) la laringe,
2) l'osso ioide,
3) le scheletro delle mascelle.

Ciò essendo la muscolatura, di cui parliamo, viene divisa in tre sezioni maggiori, che si distinguono l'una dall'altra pei punti d' origine or ora accennati e ricevono in comune il nome di costrittori della faringe. Laonde tre sono questi costrittori, cioè:

1) Il costrittore laringo-faringeo, — costrittore faringeo inferiore;
2) Il costrittore io-faringeo, — costrittore faringeo-medio;
3) Il costrittore faringeo superiore o muscolo gnato-faringeo.

Ciascuno di questi tre muscoli è nelle sue origini anteriori più stretto che sulla parete posteriore della faringe, porlocchè le fibre di essi si divaricano a modo di ventaglio le une dalle altre dirigendosi all' indietro, e nella linea mediana posteriore della faringe questa dilatazione raggiunge la massima sua estensione. Da ciò deriva quindi, che i costrittori si coprono a vicenda sulla parete posteriore della faringe, ciò anzi avviene in modo, che l'inferiore copre sempre il superiore.

Fig. 306.

Ognuno di questi muscoli viene pure diviso in due porzioni, le quali si distinguono dai singoli punti particolari d'origine, ed al muscolo gnatofaringeo si associa ancora una terza porzione, la quale non ha origine da un punto fisso.

1) Il muscolo laringo-faringeo viene dalla faccia laterale della cartilagine cricoido (m. crico-faringeo) e dalla linea obliqua della cartilagine tiroide (m. tiro-faringeo). Mentre le fibre inferiori di questo muscolo decorrono quasi orizzontalmonto, ascendono le su-

Fig. 306. Muscoli della faringe. *a.* m. gnato-faringeo, *b.* m. io-faringeo, *c.* m. laringo-faringeo, *d.* m. stilo-faringeo, * diaframma orale, *e* m. io-glosso.

periori verticalmente e coprono nel decorso le corna superiori della cartilagine tiroide e la parte inferiore del legamento io-tiroideo laterale.

Da ciò trae origine l'opinione generalmente diffusa, che anche da questo legamento, io-tiroideo laterale derivi una porzione, che perciò si è chiamata muscolo sindesmo-faringeo. Quanto a me però non ho mai veduto, che dal leg. io-tiroideo laterale provengano fibre muscolari, onde devo dichiararmi contrario ad una siffatta ipotesi ed associarmi invece all'opinione d'Arnold e Theile.

2) Il muscolo io-faringeo nasce dol pari con due porzioni dal ioide, cioè dal margine superiore e dall'estromità libera bottonata del corno maggiore (m. cerato-faringeo) e dal piccolo corno (muscolo condro-faringeo). Le sue fibre divergono tanto in alto che in basso; il margine superiore principalmente, in cui il muscolo condro-faringeo vi si riconosce per un buon tratto come un fascio forte, ascende molto rapidamente in alto ed arriva quasi al tubercolo faringeo dell'occipite

3) Il muscolo gnato-faringeo origina egualmente con due porzioni. La prima, m. milo-faringeo, sorge dalla faccia interna della mascella inferiore al disotto dell'ultimo dente molare e davanti del margine anteriore del m. pterigoideo maggiore; la seconda, muscolo pterigo-faringeo, viene dal margine posteriore dell'osso mascellare superiore e propriamente dal margine posteriore della lamina interna del processo pterigoide fino all'apice dell'amulo pterigoideo. — A queste due porzioni se ne unisce eziandio una terza più grande, che serve a congiungerle tra di loro. Questa viene descritta sotto i nomi di m. bocco-faringeo e m. buccinatore, imperocchè la si divide artificialmente in due muscoli. Siffatta porzione io la chiamo nel suo insieme m. stomato-faringeo, volendo indicare con questa denominazione, ch'essa comincia alla rima orale, e decorrendo all'indietro tra la mascella superiore e l'inferiore, si unisce ai m. milo-faringeo e pterigo-faringeo. Questo strato muscolare è coperto all'esterno da una forte fascia (fascia bucco-faringea); ad una striscia più forte di questa fascia, che si trova distesa tra l'amulo pterigoideo e la mascella inferiore, viene considerata particolarmente qual punto divisorio del m. buccinatore e del m. bocco-faringeo; anzi si fanno derivare ambidue questi muscoli dalla detta striscia, e si fa poscia decorrere il m. buccinatore all'innanzi ed il m. bocco-faringeo all'indietro. Alcune fibre del muscolo stomato-faringeo nel loro cammino all'indietro non raggiungono la faringe, ma s'inseriscono alla superficie esterna del margine alveolare delle mascelle superiore ed inferiore, ondechè non possono che tirare la rima orale lateralmente all'indietro, senza esercitare alcuna azione sulla faringe. Ordinariamente si considerano queste fibre come origini accessorie del muscolo buccinatore.

Per l'intelligenza dei muscoli della lingua e del velo pendolo giova porsi sott'occhio che per la disposizione dei costrittori, la mucosa faringea è coperta solo posteriormente ed in parte lateralmente da massa muscolare, sicchè all'innanzi e lateralmente la mucosa si vede libera tra i costrittori od i loro punti di attacco. Trovansi ora nella faringe tre punti scoperti della mucosa, cioè:

uno tra la laringe e l'osso ioide ed i principii del m. laringo-faringeo ed io-faringeo,

un secondo tra l'osso ioide e la mascella inferiore ed i principii del m. io-faringeo e del m. milo-faringeo,

un terzo tra il margine superiore del m. pterigo-faringeo e la base del cranio, cioè tra la faccia inferiore della parte basilare dell'osso occipitale e la parte superiore del margine posteriore della lamina interna del processo pterigoide.

La prima lacuna serve per dar passaggio ai vasi ed ai nervi della laringe; la seconda diventa la base fondamentale per la formazione della lingua, — e la terza guadagna egualmente d'importanza per l'intelligenza dei muscoli del velo pendolo.

b) Muscolatura longitudinale della faringe.

I muscoli dei quali intendiamo adesso parlare, tengono le veci della muscolatura longitudinale esterna della faringe, poichè partendo dalla base del cranio entrano in questa e la raccorciano o sollevano. Più indirettamente viene raggiunto quest'effetto medesimo dai muscoli elevatori dell'osso ioide, ch'è strettamente congiunto colla faringe e con la lingua.

Gli elevatori proprii della faringe sono:

il m. stilo-faringeo ed
il m. salpingo-faringeo.

Il m. stilo-faringeo nasce alla faccia posteriore interna del processo stiloide dell'osso temporale ed al margine superiore del muscolo io-faringeo passa sotto di questo per perdersi poi dilatato e con fibre divaricate frammezzo del m. io-faringeo e la mucosa della faringe (vedi fig. 306).

Il m. salpingo-faringeo sorge dal margine inferiore della parte cartilaginea della tromba di Eustachio, accosto affatto all'estremità faringea di questa, decorre in basso sulla superficie esterna della mucosa della faringe coperto dal m. pterigo-faringeo e si congiunge quindi col m. faringo-palatino.

c) Muscoli della rima orale.

Alla rima orale si portano in direzione radiale parecchi muscoli, che nascono sulla faccia esterna delle ossa della faccia e si

congiungono in forma anulare nella piega cutanea, che forma la rima orale.

L' insieme delle fibre che circondano la rima orale si considera come un solo muscolo detto sfintere della bocca. Come base di questo muscolo si può considerare il muscolo buccinatore (che è la parte anteriore del muscolo stomato-faringeo). Le masse muscolari dei due buccinatori si uniscono difatti nella linea mediana del corpo in modo da formare uno strato muscolare continuo. In mezzo di questo strato si trova la rima orale, la quale si forma per opera d'un incrociamento reciproco di due porzioni medie del muscolo, come viene indicato nella fig. 306. Le fibre superiori della metà inferiore oltrepassano la linea mediana in un arco volto all'insù e le inferiori della metà superiore in un arco volto all'ingiù, ed i due archi poi s'incrociano sul lato destro e sul sinistro. Sullo strato muscolare delle due labbra costituito in siffatta guisa (m. sfintere interno della bocca), si sovrappongono quindi altri sistemi di fibre provenienti dall' esterno, che nascono dalle ossa della faccia e formano il m. sfintere esterno della bocca. Tali muscoli sono:

1) I m. incisivi del labbro superiore ed i m. incisivi del labbro inferiore. Gl'incisivi del labbro superiore hanno origine dal margine alveolare della mascella superiore nello spazio, che corre tra il primo dente molare ed i denti incisivi; le fibre di essi si congiungono ad arco nel mezzo del labbro superiore e talune ascendono anche al setto delle nari (m. depressore del setto delle nari). Gl'incisivi del labbro inferiore sorgono dal margine alveolare della mascella inferiore nello spazio occupato fra il canino ed il secondo incisivo. Le fibre di questi muscoli si uniscono a quelle dell'altro lato nel labbro inferiore in forma d'arco; senonchè alcune di esse discendono nella cute del mento (m. elevatore del mento).

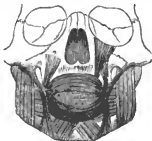



Fig. 307.

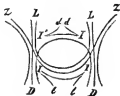



Fig. 308.

Fig. 307. Muscoli orali. Per la spiegazione. V. Fig. 308.

Fig. 308. Analisi del m. sfintere della bocca. *L* m. elevatore dell'angolo della bocca, *Z.* m. zigomatico, *D.* m. depressore dell'angolo della bocca. *I'* m. incisivi superiori, *d.* m. depressore del setto delle narici, *I.* m. incisivi inferiori. *l.* m. elevatore del mento.

2) Parti dei muscoli radiali delle bocca. Una parte delle fibre del m. zigomatico maggiore e del m. elevatore dell'angolo della bocca entra difatti nel labbro inferiore, ove forma un arco colle fibre corrispondenti dell'altro lato. — Egualmente s'internano nel labbro superiore molte fibre del m. depressore dell'angolo della bocca, ove pigliando la forma di un arco si confondono colle corrispondenti dell'altro lato.

Nel m. sfintere esterno della bocca si ripete quindi per quanto alle fibre il rapporto del m. sfintere interno, cioè viene in parte costituito da fibre, che si rimangono da quel lato, dove hanno l'origine al disopra o al disotto della rima orale, ed in parte è formato di tali fibre, che passano in forma d'arco sull'altro lato.

Ci sembra che non compariscano fibre muscolari, le quali in corrispondenza al tipo d'uno sfintere circondino la rima orale in circoli chiusi, cosicchè a rigore di termini non si potrebbe far parola d'un m. sfintere della bocca.

In ciascun lato esistono tre muscoli radiali orali che vengono dall'alto e due dal basso. Vengono cioè:

dall'alto 1) m. elevatore del labbro superiore,
2) m. elevatore dell'angolo della bocca,
3) m. zigomatico,
e dal basso 4) m. quadrato del mento,
5) m. depressore dell'angolo della bocca.

I muscoli 2, 3 e 5 partecipano pure alla formazione del m. sfintere esterno della bocca e quella parte di essi, che non vi prende parte, forma in ogni angolo orale un arco che viene ad essere situato perpendicolarmente, perciocchè alcune fibre del m. elevatore dell'angolo della bocca e del m. zigomatico si congiungono col m. depressore dell'angolo della bocca nel modo indicato nella fig. schematica 308. I muscoli 1 e 4 si portano invece alla cute, il primo cioè nel labbro superiore e l'altro nell'inferiore, per cui non entrano nella formazione del m. sfintere esterno della bocca.

Il m. elevatore dell'angolo della bocca sorge dalla fossa mascellare al disotto del forame infraorbitale, si porta scendendo all'angolo orale, e passa parte nel labbro inferiore, parte nel m. depressore dell'angolo della bocca.

Il m. zigomatico sorge dalla faccia esterna dell'osso zigomatico, scende obliquo all'angolo orale e passa egualmente parte nel labbro inferiore, parte nel m. depressore dell'angolo della bocca.

Il m. depressore dell'angolo orale sorge abbastanza largo dal margine inferiore del corpo della mascella inferiore, al disotto dell'angolo orale e, fattosi alquanto acuto, rimonta all'angolo medesimo, dove passa in parte nel labbro superiore ed in parte si congiunge ai due muscoli sovradescritti.

L'origine del m. elevatore del labbro superiore comincia dal margine inferiore dell'orbita e continua fino all'esterno del forame

infraorbitale. Questo muscolo discende direttamente nel labbro superiore.

Il m. quadrato del mento spunta dalla fossa della mascella inferiore presso la spina mentalo esterna e si porta, ascendendo ed alcun poco volgendo all'interno, alla cute del labbro inferiore.

Il m. zigomatico, di cui sopra è parola, viene ordinariamente descritto col nome di m. zigomatico maggiore, e come m. zigomatico minore viene invece descritto un fascetto separato, accessorio e non costante del m. elevatore dell'angolo orale, proveniente dalla faccia esterna dell'osso zigomatico, ovvero anche un fascetto del muscolo sfintere delle palpebre, che scende esternamente all' angolo orale.

Oltre al muscolo elevatore del labbro superiore di sopra descritto si trova ancora un secondo muscolo elevatore del labbro superiore, cioè il m. elevatore del labbro superiore e delle pinne del naso. Il rapporto di questo muscolo con quello del m. elevatore del labbro superiore è vario. Ambedue formano insieme una lamina muscolare continua, la quale sorge dal processo frontale della mascella superiore e dal margine inferiore dell'orbita, e di qua va alla pinna del naso ed al labbro superiore. Talvolta non si trova nessuna separazione nell'origine, ed allora tutte le fibre che vanno al labbro superiore ponno soltanto essere separate artificialmente da quelle che vanno alla pinna del naso per distinguere un m. elevatore del labbro superiore ed un m. elevatore della pinna del naso. Spesso però nell' origine è accennata una divisione, e, seguendo questa, si giunge a separare da questa massa una porzione che giace all'interno, la quale contiene fibre per la pinna del naso ed il labbro superiore, cioè si separa un m. elevatore della pinna del naso e del labbro superiore. Ad ogni modo conviene considerare che questo muscolo ha principalmente rapporto col naso; e perciò vedi la descrizione di questo.

Por offetto doll'or ora descritta disposizione delle fibre de'suoi muscoli la rima orale può essere soggetta a mutamenti molteplici di posizione e di forma. I muscoli che vanno all'angolo orale possono tirarlo indietro, in alto oppure in basso. Il m. elevatore del labbro superiore rovescia all' esterno il labbro superiore, il m. quadrato del mento l'inferiore, ed eguale è l'azione dei m. incisivi. — Il m. buccinatore (sfintere interno della bocca) chiude la bocca linearmente, nel che è coadiuvato essenzialmente dalle congiunzioni laterali formate ad anso del m. depressore angolare della bocca, con quelle del m. zigomatico e del m. elevatore dell'angolo della bocca. — L'azione del m. buccinatore d' un lato tira l' angolo della bocca dallo stesso lato ed all' indietro. La disposizione circolare della bocca, che s' inclina ad attribuire all'azione d' uno strato annulare di muscoli, non ha luogo che pel rovesciamento delle labbra sotto l'azione contemporanea di quelle porzioni del muscolo sfintere esterno che sono formate ad anse e si trasforma in un sfintere circolare quando l' azione di questo porzioni è più forte.

d) Muscoli della lingua.

La lingua nel suo insieme va soggetta ad un mutamento di luogo che le viene comunicato dai movimenti della mascella inferiore e da quelli dell' osso ioide, poichè colla prima si trova in uno stretto rapporto di congiunzione per mezzo di muscoli e della mucosa, e col secondo poi per mezzo di soli muscoli.

Inoltre va soggetta ad un mutamento di sito verso la mascella inferiore e l'osso ioide, e ad un mutamento di forma, vale a dire ad un mutamento di sito d'alcune delle sue parti verso le altre.

Al mutamento di sito in rapporto alla mascella inferiore ed all'osso ioide si prestano tre muscoli pari, che sono:

il m. genio-glosso,
il m. io-glosso,
il m. stilo-glosso.

Il m. genio-glosso sorge dalla mascella inferiore e propriamente dalla sua spina mentoniera interna. All'origine è piuttosto rotondo e stretto; le sue fibre camminano in un piano verticale a guisa di ventaglio; le fibre inferiori camminano verso la metà superiore della faccia anteriore dell'osso ioide, ove s' attaccano (m. genio-ioideo superiore); le fibre superiori invece piegandosi all' insù entrano nell'apice della lingua, mentre le altre spiegandosi a modo di ventaglio riempiono lo spazio che si trova fra esse ed il dorso della lingua medesima. — I muscoli dei due lati aderiscono strettamente gli uni agli altri nel piano mediano della lingua a mezzo d'una lamina tendinco-cartilaginosa (cartilagine o setto della lingua); ognuno di essi spinge all'innanzi il corpo della lingua ch'è dal suo lato.

Fig. 309.

Il m. io-glosso nasce dall'osso ioide all'esterno del m. io-faringeo, e salendo entra nella lingua. Suo punto d' origine è il margine superiore del corno maggiore dell'ioide (m. cerato-glosso) e la porzione laterale della cresta trasversale del corpo dell' osso ioide (m. basio-glosso); talvolta si presentano pure alcune fibre che derivano dal corno minore dell' ioide (m. condro glosso). Questo muscolo è piatto ed all'esterno del m. genio-glosso si distende a ventaglio nel corpo della lingua; esso tira la lingua all' ingiù ed indietro, per cui è antagonista del m. genio-glosso.

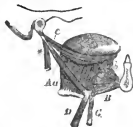



Fig. 309. Muscoli della lingua e dell'osso ioide. *A.* m. stilo-ioideo, *B.* m genio-ioideo, *C.* m. sterno-ioideo, *D.* m. omo-ioideo, *a* m. io-glosso, *b.* m. genio-glosso, *c.* m. stilo-glosso, * m. stilo-faringeo.

Il m. stilo-glosso nasce alla parte anteriore della faccia interna del processo stiloide dell'osso temporale e dal leg. stilo-mascellare che è un legamento piatto, che dal processo stiloide si porta all'angolo della mascella inferiore venendo dal processo stiloide medesimo. Questo muscolo discende obliquo dall'indietro all'innanzi, e si congiunge col lato del corpo della lingua, imperocchè alla radice di questa si attacca colla radice medesima, e prendendo il suo cammino all'esterno del m. io glosso decorre verso l'apice della lingua. Esso tira la lingua dalla sua parte all'indietro ed in alto e così la preme contro il palato.

L'azione di questi tre muscoli, analizzata attentamente, si mostra molto complicata, imperocchè essa basta ad impartire al corpo della lingua la massima mobilità, essendo immobile la mascella inferiore e l'osso ioide. Diffatti la direzione del decorso, del pari che quella dell'azione loro, ha in questi muscoli due componenti principali, una perpendicolare cioè ed una orizzontale, ed inoltre nel m. stilo-glosso un'accessoria laterale.

Per effetto della componente perpendicolare del m. stilo-glosso, che è diretta all'insù, il corpo della lingua viene sollevato, mentre è abbassato dalla componente del m. io-glosso, che cammina in senso opposto. — La componente orizzontale del m. stilo-glosso e del m. io-glosso, che va all'indietro, lo tira indietro, ed in avanti invece quella orizzontale del m. genio-glosso, che va all'innanzi; — la componente del m. stilo-glosso, che si porta all'esterno e lateralmente, lo tira al di fuori. — Un'azione unilaterale dei detti muscoli produce la rotazione del corpo della lingua intorno ad un asse perpendicolare ed a due orizzontali. La rotazione del corpo della lingua a mezzo del m. genio-glosso avviene intorno ad un asse perpendicolare (il m. cioè dirige l'apice della lingua verso l'opposto lato); — il m. io-glosso lo fa girare intorno ad un asse longitudinale orizzontale (ossia il muscolo tira all'ingiù quel margine della lingua ch'è dalla sua parte); — i due m. stilo-glossi agiscono congiuntamente in modo da far succedere la rotazione intorno ad un asse trasversale orizzontale (vale a dire sollevano la radice della lingua); — finalmente il m. stilo-glosso, ove agisca da solo, fa che la rotazione si effettui intorno all'asse longitudinale orizzontale, mentre solleva da un lato la radice della lingua. — Da questa scomposizione dettagliata delle diverse azioni risulta da un lato manifestamente come sia possibile che malgrado lo scarso numero di muscoli, il corpo della lingua possegga pure tanta mobilità, e dall'altro è agevole di comprendere l'azione d'ogni singolo muscolo.

I muscoli che mutano la forma della lingua si trovano tutti collocati in essa, cioè a dire non sorgono dalle parti dello scheletro osseo, ma cominciano, decorrono e terminano nella sostanza della lingua medesima. Sono dessi de'singoli fascetti muscolari che in parte decorrono in senso longitudinale ed in parte in senso trasversale.

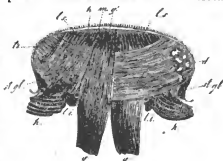
In senso longitudinale decorrono:

il m. linguale superiore ed
il m. linguale inferiore.

In senso trasversale decorre
il solo m. trasverso della lingua.

Il m. linguale superiore è uno strato piatto di fibre longitudinali, le quali si trovano disposte immediatamente sotto la mucosa del dorso della lingua. La loro azione è di raccorciare la parte superiore della lingua, e quindi di piegare all'insù l'apice della stessa.

Fig 310.

Il m. linguale inferiore è un fascetto cilindrico di fibre muscolari, situato sulla metà inferiore della lingua tra il m. genio-glosso ed il m. io-glosso; si spinge all'innanzi fino all' apice della lingua, e la sua estremità anteriore nel punto dove non è più coperta all'esterno dal m. io-glosso, si trova congiunta strettamente colla faccia interna della parte anteriore del m. stilo-glosso. Colla sua azione raccorcia la parte inferiore della lingua, l'apice della quale ne viene ad essere piegato all'ingiù.

Col nome di m. linguale trasverso si comprende tutta la massa di quelle fibre muscolari che decorrono trasversalmente in tutto lo spessore della lingua, e nel loro decorso s'intrecciano e incrociano colle fibre degli altri muscoli linguali, particolarmente con quelle del m. io-glosso e del m. genio-glosso. — L'azione di quelle fibre trasversali che si trovano situate in alto più delle altre serve ad avvicinare i margini della lingua ed a renderne il dorso concavo alla maniera d'un solco; quelle invece che stanno più sotto fanno il contrario cioè lo rendono convesso.

Astrazion fatta naturalmente dalla sua mucosa e dalle sue parti accessorie, la lingua vien costituita solamente dai muscoli suddescritti; ed ognuno comprenderà facilmente la formazione della lingua allorchè pensa, come essa è il risultato dell'unione delle estremità libere del muscolo genio glosso, io-glosso e stilo-glosso, i quali spingono a mo' di tumore nella cavità della bocca una parte della mucosa, stando nelle lacune della mucosa faringea tra la mascella inferiore e l'osso ioide. Quest' idea schematica della lingua si può completare aggiungendovi i suoi muscoli proprii.

Fig. 310. Sezione trasversale della lingua un poco all' innanzi delle papille vallata. *g. g'.* m. genio-glosso, *h. hgl. h'.* m. io-glosso, *st. gl.* m. stilo-glosso, *l. s.* m. linguale superiore, *l l.* m. linguale inferiore, *tr.* m. linguale trasverso, *c.* setto (cartilagineo) della lingua, *m* mucosa della lingua con le papille, *d.* sezione di qualche lobulo di glandola mucosa. Sezione dell'art. ranina tra il m. genio-glosso ed il linguale inferiore. (*Kölliker*).

e) Muscoli dell'osso ioide.

Quattro sono i muscoli che da ciascun lato si recano all'osso ioide e colla loro azione servono a tutte le direzioni del movimento, sia questo ascendente, discendente o laterale. Dessi sono:

il m. stilo-ioideo,
il m. omo-ioideo,
il m. genio-ioideo,
il m. sterno-ioideo.

Il m. stilo-ioideo nasce dalla faccia esterna del processo stiloide dell'osso temporale e s'attacca alla parte laterale del corpo dell'osso ioide. L'estremità sua inferiore è attraversata di sovente dal tendine del m. digastrico della mascella inferiore.

Il m. omo-ioideo sorge dal margine superiore della scapula dirigendosi all'interno dell'incisura semilunare della scapula e si attacca al corpo dell'osso ioide immediatamente sotto il m. stiloioideo. — Nel mezzo della sua lunghezza è interrotto da un tendine, ond'è un muscolo a due ventri.

Il m. genio-ioideo sorge dalla spina mentoniera interna della mascella inferiore e s'attacca alla faccia anteriore del corpo dell'osso ioide.

Il m. sterno-ioideo sorge dalla faccia posteriore del manubrio dello sterno e dall'estremo sternale della clavicola, e s'attacca al margine inferiore del corpo dell'ioide, all'interno del m. omoioideo.

Il m. genio-ioideo è spesse volte siffattamente congiunto col m. genioglosso, che la separazione di questi due muscoli non può essere fatta se non artificialmente. Sarebbe quindi più opportuno di adottare una separazione siffatta nel senso che tutte quelle porzioni della massa muscolare che derivano dalla spina mentoniera interna e sono attaccate all'ioide ricevessero il nome di m. genio-ioideo e tutte le fibre ch'entrano nella lingua quello di m. genio-glosso.

f) Muscoli del palato molle

L'apparecchio muscolare del palato molle somiglia a quello dell'osso ioide, in quanto che succedono anche in esso tutti i movimenti per la disposizione in forma di croce dei fasci muscolari, ai quali s'aggiungono ancora dei muscoli che valgono a coadiuvare alcune direzioni dei movimenti medesimi. I muscoli

che servono alle quattro direzioni principali, obliquamente in basso ed in alto, sono:

il m. elevatore del palato molle,
il m. glosso-palatino,
il m. tireo-palatino (o faringo-palatino);

alla pura direzione verso l'alto si presta il
m. elevatore dell'ugula; ed
a quella puramente laterale il
m. tensore del palato molle.

Fig. 311.

Il m. elevatore del palato molle (o petro-salpingo-stafilino) sorge dall'osso petroso all'interno dello sbocco interno della parte ossea della tromba d'Eustachio e continua la sua origine su quasi tutta la lunghezza della porzione cartilaginea di detta tromba. Le sue fibre si distendono a ventaglio nella faccia del palato molle, e per la massima parte si congiungono in arco con quelle dell'altro lato. Esso passa nel margine superiore del m. pterigo-faringeo tra questo muscolo e la mucosa della faringe, e giunge così lateralmente nella piega mucosa che forma il velo pendolo.

Il m. glosso-palatino è un fascetto muscolare sottile che sorge di lato alla radice della lingua, ascende nell'arco glosso-palatino al palato molle e sulla faccia anteriore di quest'ultimo si unisce in arco alle fibre del muscolo omonimo che si trova dall'altro lato.

Il m. tireo-palatino è un fascetto muscolare egualmente sottile, che sorge da tutto il margine posteriore della cartilagine tiroidea, ascende nell'arco faringo-palatino alla faccia anteriore del palato molle, ove si congiunge in arco col muscolo d'egual nome dell'altro lato.

Il m. elevatore dell'ugula è un fascetto muscolare pari cilindrico, che sorge dalla spina nasale posteriore del palato duro ed immediatamente sotto la lamina posteriore della mucosa del palato molle discende fino nell'apice dell'ugula.

Il m. tensore del palato molle (m. sfeno-salpingo-stafilino) nasce dalla spina angolare dell'osso sfenoide e continua la sua origine sulla faccia esterna della parte cartilaginea della tromba d'Eustachio. Fra la sua origine e quella del m. elevatore del palato molle si

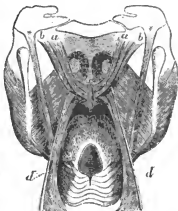



Fig. 311. Muscoli del velo pendolo palatino *a.* m. elevatore del palato molle, *b.* m. tensore del palato molle, *c.* m. elevatore dell'ugula, *d.* m. tireo-palatino, * m. stilo-faringeo.

trova la parte membranacea della tromba medesima. In breve si tramuta questo muscolo in un tendine sottile, che si ravvolge internamente intorno l'amnlo pterigoideo e quindi in direzione orizzontale entra nella parte superiore del palato molle, dove, spiegato a ventaglio si unisce col tendine dell' altro lato in una lamina tendinea, che sta attaccata al margine posteriore del palato duro.

Questi muscoli agiscono nel modo seguente. Il m. glosso-palatino ed il tireo-palatino, tirando in basso il margine inferiore del palato molle restringono l' istmo delle fauci. — Il m. elevatore del palato molle tira il margine inferiore del palato molle all'insù ed indietro, parte perchè entra obliquo di dietro nel palato molle, parte perchè le sue fibre più vicine al margine libero del palato sono più lunghe, e quindi devono nella contrazione andar soggette ad un accorciamento assoluto maggiore che non le fibre più vicine al palato osseo. — Il m. elevatore dell'ugula si presta ad un raccorciamento del palato molle e ne solleva il margine libero tirandolo indietro, imperocchè per effetto della contrazione diviene più duro, nè può quindi pendere più in basso a forma di arco. — Il m. elevatore del palato molle ed il m. elevatore dell' ugula ponno effettuare la chiusura della faringe verso la cavità nasale. — Il m. tensore del palato molle produce la tensione laterale del palato, ed ambedue congiuntamente operando innalzano di poco il velo pendolo e fanno nascere nel palato molle una rigidità, la cui significazione però è tuttavia ignota.

3) Muscolatura dell'ano.

Nell' ano si ripete in generale il rapporto della bocca e quello della parte superiore del canale intestinale. Anche qui il tubo intestinale si congiunge colla parte animale del corpo, onde ci vien fatto di trovar pure nella mnscolatura dell'ano quello stesso carattere misto che caratterizza la muscolatura della bocca.

Alla muscolatura del tubo intestinale appartiene il m. sfintere interno dell'ano, che fu innanzi indicato quale ultima terminazione della mnscolatura circolare del canale intestinale.

Appartengono al sistema de' mnscoli animali:

il m. sfintere esterno dell'ano ed

il m. elevatore dell'ano.

Il m. sfintere esterno dell' ano non è nn muscolo di forma circolare, come non lo è il m. sfintere della bocca, imperocchè, mentre spunta dall' apice del coccige e dalla cute che circonda l' apice stesso, decorre in avanti ove si perde un poco prima dell' ano, nella cute e nel tessuto cellulare, ovvero si congiunge pur anche col m. bulbo-cavernoso (o costrittore della vagina). In questo caso i fasci fibrosi più vicini all' apertura dell'ano s' incrociano avanti e dietro di questo, mentre i più lontani vi passano innanzi in di-

rezione retta. L'apertura di questo muscolo, destinata al passaggio della mucosa dell'intestino, è pertanto in forma di fessura, come è quella appunto del m. buccinatoro della bocca, quando agisce come m. sfintere interno della bocca, e perciò si presta pure alla chiusura dell'ano meno per effetto d'uno stringimento circolare, che per forza d'una chiusura laterale.

Secondo l'idea che se ne ha ordinariamente, il m. elevatore dell'ano dalla superficie interna del piccolo bacino si porta all'ano e lo tira in alto. Comunque entri in una certa congiunzione col m. sfintere esterno dell'ano, non per questo può essere posto in un stretto rapporto coll'ano. È vero ch'esso pure, stante questa congiunzione deve poter sollevare l'ano abbassato, ma questa sua azione è piuttosto accidentale, mentre la sua funzione principale si è quella di chiudere come un diaframma il bacino. Secondo la sua vera significazione, senza trovarsi in più stretti rapporti coll'ano, desso non è che il diaframma del bacino, ond'è che la sua descrizione si trova nella miologia dove si tratta dei diaframmi del corpo.

Mucosa del canale intestinale.

La mucosa del canale intestinale ha generalmente il carattere principale delle mucose, tuttavolta possiede alcune particolarità che valgono a distinguerla, le quali, nominatamente in alcuni punti, si manifestano in un modo tutto affatto caratteristico. Ed anzitutto faremo menzione delle fibre muscolari che si trovano nello strato sottomucoso e della comparsa di piccole glandole linfatiche, come organi accessorii del canale intestinale.

La disposizione della mucosa è tale, che essa in generale è attaccata salda sulla sua base mediante uno strato di tessuto unitivo abbastanza spesso (tunica nervea). Dove questa base è costituita da ossa, come nei margini delle mascelle e sul palato duro, lo strato sottomucoso si confonde totalmente col periostio e la membrana si trova perciò attaccata molto saldamente all'osso. Nell'intestino tenue la mucosa si presenta nell'interno in pieghe trasversali disposte a foggia di mezzaluna (valvole conniventi del Kerkringio), per cui la superficie della mucosa in proporzione della lunghezza del tubo intestinale viene considerevolmente ingrandita a vantaggio dell'assorbimento. Più numerose e maggiori sono queste pieghe nella parte iniziale del tenue e sulla fine decrescono di numero e di grandezza. Apparentemente ha pure l'intestino grosso delle pieghe consimili (pliche trasversali del colon); però non sono desse pieghe di mucosa rientranti, ma l'apparenza dipende da che tutta la parete intestinale vien costretta verso l'interno del tubo intestinale dai più forti fascetti trasversali muscolari; laonde le pliche trasversali, anzichè pieghe di mucosa, sono i limiti tra le celle che abbiamo altrove descritto.

La struttura della mucosa del canale intestinale, per quanto conosciamo fin oggi, si distingue per uno strato di fibre muscolari proprie, il quale si trova nello strato sottomucoso. Esso parte dall'esofago ed arriva all'ano. — La direzione del corso delle fibre è nell'esofago longitudinale, — nello stomaco s'incrocicchia in direzioni diverse, — nell' intestino tenue e nel grosso è longitudinale e trasversale ad un tempo. Gli è vero che lo spessore di questo strato è in generale meno rilevante nell' intestino grosso che non nel tenue, ma nell'ano (specialmente per l'accumolo delle fibre longitudinali) è molto forte, onde Kohlrausch qui la descrive quale m. sostenitore della tunica mucosa (*). L'importanza fisiologica di questo strato muscolare deriva probabilmente dall'attività sua, per la quale il contenuto dei vasi linfatici viene spinto verso il condotto toracico, per cui l'assorbimento resta essenzialmente facilitato. Questo fatto vuol essere per lo meno ammesso come provato per ciò che concerne le fibre muscolari dei villi intestinali (vedi appresso). — L'epitelio è dalla bocca fino al cardia un epitelio pavimentoso stratificato, e per tutto il resto del canale intestinale un epitelio cilindrico, il quale al cardia ed all' ano, mercè della forma sferica così detta di passaggio, passa al confinante epitelio pavimentoso dell' esofago e della pelle. Il passaggio pertanto al cardia è alquanto rapido, e già ad occhio nudo si vede il limite fra le due specie di epitelii, poichè l'epitelio pavimentoso stratificato opaco dell'esofago termina al cardia con un margine dentato. Soltanto quella porzione della mucosa, ch'è più vicina alle coane delle narici, vale a dire quella del fornice faringeo e della faccia posteriore del velo palatino possiede una continuazione dell' epitelio vibratile della cavità nasale.

Fig. 312.

Gli organi accessorii della mucosa intestinale si distinguono per la varietà ed il numero. Dessi sono i seguenti:

1) Papille. Queste si trovano come papille sensorie (papille nervee) dalla

Fig. 312. Sezione trasversale dell'esofago. *a.* strato di tessuto congiuntivo esterno (fascia dell'esofago), *b.* muscolatura longitudinale, *c.* muscolatura circolare, *d* tessuto cellulare sotto mucoso (*tunica nervea*), *i.* aggruppamento di celle adipose, *e.* mucosa con la sezione trasversale delle sue fibre muscolari, *f.* papille nervee, *g.* epitelio, *h.* sbocco d'una glandola mucosa. (*Kölliker*).

(*) Sull'anatomia e fisiologia degli organi della pelvi. Pag. 9.

bocca fino all'estremità inferiore dell'esofago, eccettuatane la porzione vibratile della faringe, — e come papille di assorbimento (papille vascolari, villi intestinali) in tutto l'intestino tenue.

Le papille nervee hanno la configurazione ordinaria (vedi cute e mucosa), e soltanto sulla mucosa della lingua havvene alcune specie differenti (vedi organo del gusto).

I villi intestinali sono papille lunghe e sottili, cilindriche ovvero piatte, che giacciono sulla mucosa del tenue ed hanno un'organizzazione che le rende idonee a servire come organi di assorbimento. Consistono d'una sostanza fondamentale opaca e senza struttura; dappresso alla superficie ed all'epitelio cilindrico che la ricopre (su cui vi ha uno strato omogeneo con pori-canali), hanno una rete capillare fitta, che per effetto della pressione idraulica del sangue in essi contenuto, tiene il villo sempre teso, cosicchè il chilo può entrare nel tessuto della sostanza fondamentale. Il chilo poscia, per le contrazioni delle fibre muscolari longitudinali che sono situate sotto lo strato dei capillari quali continuazioni della mucosa, viene spinto verso i punti dove cominciano i vasi linfatici. Nella contrazione delle fibre muscolari i villi si raccorciano e si corrugano in senso trasversale.

Fig. 313.

2) Glandole secretorie. Queste si trovano in quantità considerevole in tutta la mucosa dell'intestino, e sono in parte glandole mucose ed in parte glandole a pepsina.

Le glandole mucose compariscono in due forme diverse, cioè come piccole glandole a grappolo con un condotto escretore tapezzato di epitelio cilindrico, ovvero come glandole otricolari (glandole di Lieberkühn). — Glandole mucose a grappolo se ne riscontrano in abbondanza nello strato sottomucoso di tessuto cellulare dalla bocca allo stomaco e quindi nel duodeno. Esse formano dei grandi corpi glandolari alle labbra (glandole labbiali), alle guance (gland. boccali o molari), sulla faccia inferiore del palato duro e del molle e sulla superiore del molle (gland. palatine), alla lingua (gland. linguali), nell'esofago (gland. esofagee) e nel duodeno (gland. di Brunner). In quest' ultimo luogo costituiscono in vicinanza del piloro uno strato brunastro coerente nel tessuto cellulare sottomucoso; in una distanza maggiore dal piloro esse stanno più iso-

Fig. 313. Villo intestinale. *a.* epitelio cilindrico che mostra il suo strato involgente di pori canali, *b.* rete capillare, *c.* fibre muscolari, *d.* principio de' vasi linfatici. (*Leydig*).

late e frammiste a glandole otricolari, fintantochè queste ultime compariscono sole nel rimanente dell'intestino tenue. — Le glandole otricolari sono cilindriche e consistono d'una membrana propria tapezzata d'un epitelio cilindrico. Nello stomaco esse sono in piccolo numero in vicinanza del piloro; nell'intestino tenue sono più isolate, ma anche in gran numero, tra i villi; nel grosso al contrario sono in uno strato molto fitto le une accanto alle altre, formando quasi tutta la massa della mucosa. Nel retto si distinguono per la lunghezza.

Le glandole a pepsina rassomigliano moltissimo alle glandole mucose otricolari, imperocchè sono egualmente cilindriche. Consistono d'una membrana propria e sono tapezzate d'un epitelio cilindrico soltanto in vicinanza all'imboccatura, nella loro rimanente porzione maggiore hanno un rivestimento di cellule grandi nucleate ed aventi un contenuto torbido (cellule a pepsina). — Esse sono strettamente ammassate, ed il secreto loro è il succo digerente dello stomaco stesso o succo gastrico.

In tutte le parti del canale intestinale, dove si riscontrano glandole otricolari, e quindi dal cardia fino all'ano (tranne la parte iniziale del duodeno) i vasi della mucosa per quanto alla coordinazione, hanno la proprietà che le arterie nel tessuto cellulare si risolvono sollecitamente in capillari, i quali quindi passando frammezzo le glandole e ravvolgendosi intorno a queste, vanno fino alla superficie della mucosa; quivi entrano in una rete a maglie formata di capillari alcun poco più grandi, e da queste reti dipartono delle venucce che, senza ricevere nuovi rami, si portano direttamente nel tessuto cellulare sottomucoso.

3) Glandole linfatiche. Glandole linfatiche della più semplice forma (vedi glandole linfatiche) si trovano sparse in diversi punti della mucosa dell'intestino nel tessuto cellulare sottomucoso.

Sulla radice della lingua si riscontrano nella mucosa molti follicoli. Diffatti parecchi di essi si stanno sempre raggruppati intorno ed un piccolo infossamento della mucosa), per modo che un cotal gruppo rappresenta nella totalità sua un corpo glandolare della grandezza circa d'una lenticchia e della forma d'una scodella (follicoli glandolari). Siffatti corpi glandolari giacciono dispersi in numero di-

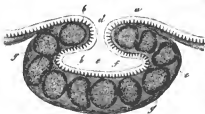



Fig. 314.

Fig. 314. Glandole follicolari della lingua. *a.* epitelio, *b.* papille, *c.* involucro esterno della glandola, *d.* loro apertura, *e.* cavità glandolare, *f.* epitelio di questa cavità, *g.* follicoli. *Kölliker.*

screto sopra la radice della lingua, e accumnlati invece si trovano di fianco a questa tra i due archi del velo palatino, ove formano il corpo glandolare maggiore, cioè la tonsilla. Anche nel fornice faringeo si trova un accumulamento eguale a quello delle tonsille, il quale dall' imboccatura d'una tromba giunge a quella dell'altra e forma talvolta un vero corpo glandolare.

Dopo molte controversie su questo soggetto, recentemente Arturo Böttcher ha impreso a dimostrare (Virchow's Archiv. XVIII, pag. 190), che i follicoli di queste formazioni sono solamente prodotti patologici, formatisi intorno i dotti escretori delle glandole mucipare. Stante ciò le tonsille sane dovrebbero essere solamente accumoli di glandole mucose, e le glandole follicolari della radice della lingua e del fornice faringeo delle forme patologiche delle glandole mucose conosciute esistenti in questo punto.

Nell'intestino tenue trovansi sparsi molti follicoli isolati (follicoli solitarii) e molti disposti l' uno presso dell' altro a chiazze in cumuli maggiori (follicoli agminati o glandole del Peyer). Questi cumuli sono lunghi $^1/_2$—2″ e larghi $^1/_4$—1″; si trovano sempre su quella porzione della parete intestinale che sta dirimpetto all' attacco del mesenterio ed all'estremità inferiore dell'intestino sono più grandi ed in numero maggiore. Le glandole del Lieberkühn non si riscontrano in quella parte della mucosa che copre il follicolo, bensì sono disposte alla periferia di esso in modo che gli formano intorno una corona (corona tubolosa). Tuttavolta la disposizione dei villi non viene menomamente disturbata dall' esistenza dei follicoli.

Nell'intestino grosso presso il retto e nell'appendice vermiforme havvi gran quantità di follicoli solitarii, ed anche qui la mucosa di cui sono coperti, va esente da glandole otricolari. Laonde il punto ove giacciono sulla superficie della mucosa vien indicato sempre da un piccolo infossamento, che manifesta l' interruzione dello strato delle glandole otricolari.

Glándole libere dell'apparato digestivo.

Negli antecedenti paragrafi abbiamo già descritto un numero considerevole di glandole nella mucosa di tutto il tratto intestinale le quali segregano un umore che ha un'importanza maggiore o minore pel processo digestivo. A queste glandole minori della mucosa se ne associano pure alcune maggiori, le quali mentre rappresentano un corpo glandolare isolato mandano il condotto escretore alla superficie della mucosa dell'intestino e quindi mescolano il proprio umore col contenuto dell'intestino medesimo. Siffatte sono le glandole salivali ed il fegato.

Le glandole salivali si trovano nella cavità orale (glandole sa-

livali propriamente dette) e vicino al duodeno (pancreas o glandola salivale dell' addome).

Due se ne scorgono nella cavità della bocca, delle quali l'una versa il suo umore nel cavo boccale, mentre quello dell'altra viene condotto nel cavo orale. La prima (gland. parotide, gland. salivale esterna) giace sulla faccia esterna dell'angolo della mascella inferiore, dove copre la porzione inferiore del m. massatere, e si continua eziandio nello spazio che è tra il processo mastoide ed il ramo ascendente della mascella inferiore, fino all' orecchio. Il suo condotto escretore (dotto di Stenone) $^1/_2$'' sotto l'arco zigomatico passa trasversalmente oltre il m. massetere sulla faccia esterna di questo muscolo medesimo e penetra nel cavo boccale passando pel punto della mucosa orale che guarda il primo od il secondo dente molare della mascella superiore. — La seconda (glandola salivare interna) giace sotto la mucosa del fondo della cavità orale ed è esternamente coperta in parte dal m. milo-ioideo. Il suo condotto escretore (dotto Whartoniano) sbocca sopra una piccola eminenza (caruncola sottolinguale) presso il frenulo della lingua. Nel corpo della gland. si distinguono ordinariamente due porzioni, una posteriore cioè (gland. sottomascellare) ed un' anteriore (gland. sottolinguale), la cui separazione non è però sempre pronunciata con molta evidenza. Spesse volte un condotto escretore particolare della porzione anteriore (dotto di Bartholini) sbocca solo sulla caruncola sottolinguale o diversamente vi sono in essa parecchi piccoli condotti (dotti di Rivini) che sboccano direttamente sulla mucosa orale.

La glandola salivale dell' addome (pancreas) è un corpo glandolare alquanto grando e lungo, situato trasversalmente davanti della colonna vertebrale dell' aorta della vena cava inferiore e dietro lo stomaco. La porzione sua destra, che è la più grossa (capo) si trova circondata dal duodeno, mentre la sinistra e più sottile (coda) è attaccata alla milza. Il suo condotto escretore (dotto di Wirsungio) percorre tutta la sua lunghezza dalla coda fino al capo, riceve cammin facendo i piccoli rami delle porzioni laterali della glandola e sbocca nella parte discendente del duodeno.

La struttura delle glandole salivali, compreso il pancreas, è in generale quella stessa delle glandole acinose. Il condotto escretore si dirama in rami sempre più sottili, ed alle ultime estremità si trovano delle vescichette munite di parete anista e tapezzata internamente d'un epitelio pavimentoso che serve alla secrezione. L'unione di un numero di vescichette, mercè il tessuto cellulare, in piccoli loboli, dei quali poi un dato numero si congiunge di nuovo in modo da formare un lobo maggiore, senza che una tunica forte e strettamente aderente racchiuda per questo tutto il corpo della glandola, impartisce a queste glandole un aspetto lobulato non ben determinato. — Esse ricevono le arterie loro dalle arterie

maggiori vicine; onde la parotide dall' art. temporale e dall' art. trasversale della faccia, la glandola salivare interna dal r. sottomentoniero dell'art. mascellare esterna e dall' art. sottolinguale, il pancreas dall'art. lienale e dall'art. pancreatico-duodenale. Intorno ad ogni lobetto glandolare sta disposta una rete capillare, dalla quale scaturiscono ramoscelli di vene, che sboccano nelle vene maggiori corrispondenti a quelle arterie. — Le glandole salivari ricevono nervi in gran quantità, i quali sono rami del simpatico, che decorrono coi loro rami arteriosi. Oltracciò le glandole salivari della bocca ricevono pure dei rami dal n. facciale, cho dal tronco di questo nervo entrano direttamente nella parotide; nella glandola salivare interna si comportano invece in modo un po' particolare. Diffatti il ramo del n. facciale si porta a questa glandola passando per il canale di Falloppio, s' interna nella cavità del timpano, continua il suo corso fra il manico del martello ed il processo lungo dell' incudine e ricomparisce all' esterno passando per la fessura del Glaser; quivi si attacca al ramo linguale del nervo trigemino, e vicino alla glandola salivare interna si separa da questo nervo per formare con alcune fibre del simpatico, che vengono dal plesso mascellare esterno in compagnia dei ramoscelli dell'arteria sottomentoniera, un ganglio (ganglio sottomascellare), dal quale poscia entrano nella glandola molti piccoli rami. La particolarità di tale decorso ha procurato a questo ramo del n. facciale il nome di corda del timpano. — I condotti escretori delle glandole salivari non sono che di tessuto cellulare e sono tappezzati nell' interno da un epitelio cilindrico. Ciò nullameno il dotto del Wharton, secondo Kölliker, avrebbe uno strato sottile di fibre muscolari liscie alla parte esterna del suo strato di tessuto cellulare.

Il fegato (epate) è un corpo glandolare grande e consistente, di colore brunastro con superficie liscia. Esso è situato nella parte destra superiore della cavità addominale, proprio al disotto del diaframma. La sua forma è in generale piatta, per cui ha una superficie superiore ed una inferiore, come pure un margine posteriore ed uno anteriore, i quali dal lato destro e dal sinistro passano l' uno nell' altro. La superficie superiore è convessa, l' inferiore alquanto incavata; il margine posteriore è grosso ed arrotondato, acuto l' anteriore. La grossezza maggiore del fegato è in quella parte che si trova a destra e posteriormente, donde decresce a poco a poco fino al margine acuto.

La giacitura del fegato è per la massima parte nel lato destro del corpo, però esso si porta pure con una piccola porzione sul sinistro, onde si distingue in lui un lobo destro ed un sinistro, dei quali lobi poi si trova tracciato il confine sulla superficie superiore da una piega del peritoneo (legamento sospensorio del fegato) e sull'inferiore da un solco, che cammina dall'avanti all'indietro. Sulla

faccia inferiore del lobo destro si riscontra un solco simile che cammina dall'avanti all'indietro, la cui estremità posteriore s'incontra coll' estremità pur posteriore del solco testè nominato. Ambedue

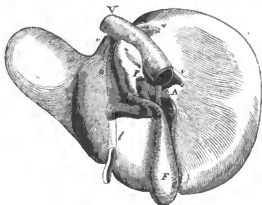



Fig. 315.

questi solchi vengono uniti nel mezzo da un terzo solco trasversale, sicchè presentano nel loro insieme la figura d'un A. Il solco trasversale è il punto d'entrata e di uscita dei vasi, dei nervi e dei condotti biliari e riceve il nome di *porta epatica;* nella porzione del solco destro, che giace sul davanti di esso v' è, la vescica biliare e si chiama quindi fossa per la cistifellea, mentre la porzione posteriore del medesimo, ove sta situata la vena cava inferiore, riceve il nome di fossa per la vena cava. Pel solco sinistro (situato nel piano mediano del corpo) decorre nel feto la vena ombelicale dirigendosi verso la vena cava, e nel decorso forma una considerevole anastomosi colla vena delle porte; negli adulti questo condotto venoso è invece chiuso, nè sussiste più che come cordone fibroso, che dal margine anteriore del fegato fino alla *porta epatica* si chiama legamento terete; la porzione corrispondente del detto solco ha perciò il nome di fossa pel legamento terete; e quella che rimane tra la *porta epatica* e la vena cava quello invece di fossa pel dotto di Aranzio (dotto di Aranzio è il nome di questa parte della vena ombelicale nel feto). Lo spazio chiuso da ambeduo i solchi laterali viene per mezzo della *porta epatica* diviso nel lobulo quadrato situato sul davanti e nel lobulo triangolare o di Spigelio, che si trova posteriormente.

Fig. 315. Superficie inferiore del fegato. *V*. vena cava inferiore, *v*. vene epatiche, *F*. vescichetta biliare coi condotti biliari, *A*. art. epatica, *P*. vena delle porte, *l*. leg. terete epatico, *a*. dotto venoso di Aranzio.

Nella *porta epatica*, entra nel parenchima del fegato la vena risultante dall'unione delle vene dei visceri addominali contenuti nel peritoneo, cioè la vena porta, e vi si divide ramificandosi; il sangue in essa contenuto serve alla secrezione della bile; inoltre entra l'arteria epatica (ramo dell'arteria celiaca) e si divide come arteria nutritiva del parenchima epatico; le vene epatiche sboccano in quella parte della vena cava posta nel parenchima epatico.

Numerosi rami nervosi (*plesso epatico*) provenienti dal plesso celiaco, circondano l' arteria epatica e la vena porta, colle quali entrano nel fegato, dove si distribuiscono nella parete dei vasi sanguigni e dei condotti biliari; prima della loro entrata nel fegato danno anche dei rami alla cistifellea. Dal solco epatico escono anche i condotti biliari, tra i quali si distinguono, per il loro calibro, il *dotto epatico* destro proveniente dal lobo destro, ed il *dotto epatico sinistro* che viene dal lobo sinistro; dopo di essersi riuniti vanno come dotto epatico alla parete posteriore del duodeno discendente, e sboccano insieme al dotto di Wirsungio su di una piccola prominenza della mucosa. Dal dotto epatico nel mezzo del suo corso si distacca sotto un angolo acuto un ramo laterale diretto all'innanzi (*dotto cistico*), il quale tosto si allarga formando la cistifellea, la quale giace alla superficie inferiore del fegato nel solco di sopra indicato e con il suo fondo cieco sporge oltre il margine anteriore del fegato. La parte del dotto epatico che giace tra questa divisione ed il duodeno, si chiama ordinariamente col nome speciale di dotto coledoco. Le suddette parti giacciono nel solco epatico in modo, che il dotto epatico sta vicino all'arteria epatica e propriamente il primo a destra, l'ultima a sinistra; dietro d'ambedue sta la vena porta, cosicchè questa può essere veduta tra quelle.

Una membrana di tessuto connettivo forte (*tunica propria*) riveste tutta la massa del fegato ed è strettamente congiunta con l'involucro peritoneale della stessa. I vasi sanguigni e biliari che giacciono nel solco epatico sono egualmente circondati da un forte tessuto cellulare, e benchè questo non abbia niente di speciale sul tessuto che si trova intorno ai vasi nell'ilo di tutte le glandole, pur tuttavia lo si è denominato col nome speciale di capsula di Glisson.

La struttura intima del fegato possiede rispetto a quella delle altre glandole alcune proprietà ed anche al presente non è abbastanza esattamente conosciuta nei singoli rapporti; non per tanto sulla stessa può dirsi almeno, con la più possibile sicurezza, quanto segue.

Tutta la massa epatica si divide in una quantità di piccole parti che si chiamano, come nelle altre glandole, lobi; questi lobi hanno un diametro di circa $^1/_2'''$ e si riconosce la loro divisione fin sulla superficie dell'organo. Non a torto si vorrebbe però togliere a queste parti il nome di lobi e chiamarle meglio *isole*

(Arnold). Esse cioè non stanno ai dotti escretori ramificati come i lobi delle glandole lobate; ma invece stanno nelle ultime ramificazioni delle vene epatiche (G. Müller) in modo che ognuno di questi rami (*vena centrale*) forma l'asse di un'isola.

Tutte le isole sono tra loro congiunte mercè un forte tessuto cellulare, il quale è in continuazione con la capsula di Glisson. In questo tessuto cellulare interstiziale ha luogo la divisione della vena porta e da'rami di questo vaso, che scorrono nel tessuto medesimo, entrano in ogni lobulo in direzione radiale i capillari per passare nella vena centrale. Nello spazio non occupato dai capillari suddetti giacciono in ogni isola le cellule di secrezione (*cellule epatiche*), le quali sono grosse, hanno un grosso nucleo ed un contenuto granuloso. Nel tessuto cellulare interstiziale tra i lobuli, oltre alle diramazioni della vena porta trovansi anche i principii dei dotti biliari, in forma di esili canaletti tappezzati da un epitelio pavimentoso; non è anche al presente conosciuta con abbastanza sicurezza la connessione tra le cellule epatiche e questi ultimi. Nel loro corso ulteriore i dotti biliari acquistano una struttura più composta, poichè essi ricevono uno strato muscolare esterno ed all'interno vengono tappezzati da una mucosa, la quale ha un epitelio cilindrico ed è fornita di glandolette mucipare. — La cistifellea ha una struttura simile a quella dei condotti biliari, se non che la struttura della sua membrana muscolare è più composta essendo formata da uno strato muscolare circolare interno, da uno strato longitudinale esterno e da strati intermedii obliqui. Sembra che lo strato longitudinale stia in continuità colla muscolatura del duodeno. (Vedi H. Meyer, de musculis in ductibus efferentibus glandularum, Berolini, 1839).

L'arteria epatica dopo di aver fornito un ramo cistico alla vescichetta biliare, decorre insieme alle divisioni, che accadono nello stesso modo, della vena porta e condotti biliari, e dà a queste i vasi nutrienti. Le vene le quali hanno origine da questi rami sboccano nei rami della vena porta. Un'altra parte delle diramazioni dell'arteria epatica partecipa al plesso vascolare interstiziale fra le isole, formata principalmente dalla *vena porta*, poichè sbocca nei piccoli rami della vena porta del plesso stesso. Una terza parte finalmente esce alla superficie del fegato e forma una rete capillare a larghe maglie ed appartenente alla tunica propria, le cui vene stanno in congiunzione con le vene delle parti vicine, a cui il fegato è attaccato.

I vasi linfatici epatici sono in parte superficiali (appartenenti alla tunica propria) e si riuniscono con i vasi linfatici del diaframma, ed in parte sono profondi (appartenenti al parenchima) e decorrono coi dotti biliari; si riuniscono in alcune glandole linfatiche vicino alla vena delle porte e poscia insieme ai vasi linfatici dello stomaco, del duodeno, della milza e del pancreas entrano nelle glandole celiache.

Vasi del canale intestinale.

Le arterie le quali vanno al canale intestinale, vengono direttamente od indirettamente dai grossi tronchi più prossimi.

Alle parti poste al dissopra dell'apertura toracica vengono dall'arteria carotide e succlavia, alle parti inferiori del retto vengono dall'art. ipogastrica, a tutte le altre parti poi dall'aorta.

Alla sezione del canale intestinale posta nel capo e nel collo dalle fonti principali indicate vanno per lo più da diverse parti dei piccoli rami; anche il retto riceve da più lati piccole arterie. — I rami provenienti direttamente dall'aorta sono di diverso calibro, secondo la diversa dimensione delle parti a cui vanno e si dividono secondo le sezioni del canale intestinale come segue:

i rami esofagei vanno all' esofago;
l'arteria celiaca allo stomaco ed al principio del duodeno, non che alle parti vicine cioè al fegato, al pancreas ed alla milza;
l'arteria mesenterica superiore all'intestino tenue ed al principio dell'intestino grosso;
l'arteria mesenterica inferiore alle parti rimanenti dell'intestino grosso.

Le vene, le quali hanno origine dalle diverse sezioni del canale intestinale, si comportano in un modo diverso, poichè quelle, le quali hanno origine dalle parti del canale intestinale poste al disopra del diaframma e quelle provenienti dall'intestino retto entrano ne'tronchi venosi vicini, mentre al contrario quelle che provengono dalle altre parti dell'intestino si rinniscono nella vena porta. — Lo stesso vale per i vasi linfatici doll' intestino.

Naturalmento i vasi di quest'organo vonno essere divisi in tre sezioni, cioè in quelle

a) dell'apparecchio d'ingestione,
b) della parte addominale del canale intestinale, e
c) del retto.

a) Vasi dell'apparecchio d'ingestione del canale intestinale.

Le arterie, che vanno alle labbra, ai loro mnscoli, alla mucosa boccale (ad eccezione della base della cavità boccale) ai denti, come anche al palato duro ed al fornice della faringe, sono rami delle art. mascellare esterna ed interna; alla base della cavità boccale ed alla faringe al contrario vanno de' rami direttamente dalla carotide esterna, cioè l'art. linguale, la palatina ascendente e la faringe ascendente. Al palato molle vengono de' rami dalle due sorgenti disopra indicate, ed all'esofago vanno dall'aorta.

Le arterie labbiali, superiore ed inferioro vengono dalla mascellaro esterna, esse scorrono nella sostanza delle labbra e si con-

giungono anastomoticamente con le arterie corrispondenti dell'altro lato. De' piccoli rami inoltre ancora vanno al *labbro superiore* dai rami terminali dell'arteria infraorbitale, ed al *labbro inferiore* dai rami terminali (r. mentali) dell'arteria mascellare inferiore o dall'arteria sottomentoniera, quando questa, come avviene spesso, passa sul viso e prende il posto dei rami mentali.

Ai **denti** ed alle **gengive** della mascella superiore vanno i *rami dentali* ed i *rami gengivali* dell'arterie alveolari superiori, posteriore, media ed anteriore, le quali hanno origine dall'arteria mascellare superiore e scorrono nel canale della mascella superiore, il quale porta lo stesso nome. — Ai denti e gengive della mascella inferiore giungono i rami dentali e gengivali dell'arteria alveolare inferiore.

Alle guance vanno dei rami dell'art. mascellare esterna e rami terminali dell' art. infraorbitale, — di più dall' arteria mascellare superiore il suo ramo *buccinatorio* e dei rami secondarii dell'arterie alveolari superiori.

Alle parti comprese nella mascella inferiore, cioè alla base della bocca, ai pilastri del velo pendolo ed alla faringe vengono de' rami speciali direttamente dall'arteria carotide esterna. Queste sono l' arteria *linguale*, la *palatina ascendente* e la *faringea ascendente*. L'arteria *linguale* è l'arteria pel pavimento della cavità della bocca; la lingua, da cui quella prende nome riceve solo il sangue da' grossi rami di questa. Corre ad una certa distanza al di sopra dell' osso ioide verso l'angolo mentoniero della mascella inferiore ed in parte del suo decorso è coperta all'esterno dal muscolo io-glosso. Prima di entrare sotto il margine posteriore del muscolo io-glosso dà un ramo ioideo, se questo non viene direttamente della carotide. Lungo il suo corso alla parte interna del muscolo io-glosso dispensa un numero di rami alla sostanza della lingua (*art. dorsali della lingua*), il più forte dei quali è l'anteriore il quale decorre alla punta della lingua (*art. profonda linguale*). Dopo uscita sotto il margine interiore del muscolo io-glosso, la sua continuazione giace sotto la mucosa della base della cavità orale innanzi dalla lingua (*art. sotto-linguale*).

Al **palato molle** ed al **duro** vanno da sopra i rami palatini anteriori e posteriori dall'art. mascellare superiore, e da sotto l'*art. palatina ascendente* dall'art. carotide comune.

Alla **faringe** dietro il muscolo stilo-faringeo sale l'arteria *faringea ascendente* dalla carotide esterna ed è separata dall' art. palatina ascendente che scorre innanzi ad essa mercè il muscolo suddetto.

L'**esofago** riceve nella sua porzione cervicale dei rami dall'arteria *laringea inferiore* (a. tiroidea inferiore degli autori) proveniente dall'arteria succlavia, la sua parte toracica riceve rami diretti (*arterie esofagee*) dall'aorta.

Le vene, le quali appartengono a questa parte del canale in-

testinale, sono tutte del sistema della vena cava superiore e decorrono con le arterie corrispondenti. — Delle eccezioni che meritano d'essere notate sono solamente gli sbocchi:

delle *vene faringee* e

delle *vene linguali* nella vena giugulare cerebrale, e

delle *vene esofagee* nelle vene intercostali e vena azigoz.

I **vasi linfatici** decorrono interrotti da molte glandole linfatiche per le stesse vie delle vene. Quelli del volto e delle parti poste nella cavità del collo vanno nel tronco giugulare, dopochè i primi si sono riuniti nelle glandole sottomascellari, gli ultimi nelle glandole cervicali profonde. Quelli della parte toracica dell'esofago vanno nel tronco bronco-mediastinico dei due lati dopo di essersi riuniti nelle glandole mediastiniche posteriori.

b) **Vasi della porzione addominale del canale intestinale.**

Le arterie di questa porzione del canale vengono direttamente dall'aorta. I singoli organi, quindi, si comportano nel segnente modo.

Lo **stomaco** viene circondato da una corona arteriosa, costitnita da due arterie, le quali venendo da lati opposti si anastomizzano sulla piccola curvatura (art. coronaria destra e sinistra del ventricolo) e da due altre le quali si anastomizzano in egual modo sulla grande curvatura (art. gastro epiploica destra e sinistra). Inoltre al suo fondo cieco vanno ancora un numero di piccoli ramoscelli (art. gastriche brevi).

Alla parte concava del duodeno va un'arteria (art. pancreatico-duodenale), la quale si anastomizza con un r. proveniente dall' art. mesenterica superiore (art. duodenale ascendente od inferiore).

Il **fegato** riceve la sua arteria *epatica;* la **milza** i suoi rami *lienali* ed il **pancreas** da dne lati i suoi rami *pancreatici* (dall' arteria lienale e dalla pancreatico duodenale).

Tutti questi sono

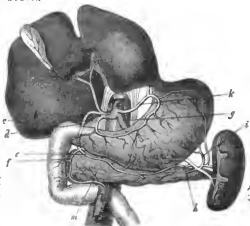



Fig. 316.

Fig. 316. *a.* Art. celiaca, *b.* art. epatica, *c.* art. coronaria destra del ventricolo *d.* art. gastro-duodenale, *e.* art. gastro-epiploica destra, *f.* art. pancreatico-duodenale, *g.* art. lienale, *h.* art. gastro-epiploica sinistra, *i.* art. gastriche brevi *k.* art. coronaria sinistra del ventricolo, *l.* art. mesenterica superiore, *m.* art. duodenale ascendente.

rami dell'art. celiaca, la quale sorge dalla parte anteriore dell'aorta, ancora nella fessura del diaframma, e tosto si divide in tre rami cioè, l'art. coronaria sinistra del ventricolo, l'art. epatica e l'art. lienale. La figura che risulta da questa divisione chiamasi *tripus Halleri.* Dal loro punto d'origine in poi le tre arterie suddette hanno il seguente corso e divisione nei rami già descritti, appartenenti ai singoli organi, che essi forniscono di sangue:

L'arteria *coronaria sinistra del ventricolo* entra direttamente nel cardia dello stomaco.

L'arteria *epatica* corre verso la porta epatica e dà così prima l'arteria coronaria destra del ventricolo, poi un'arteria gastro-duodenale, la quale decorre in giù dietro il piloro e dividesi nell'art. gastro-epiploica destra e pancreatico-duodenale (rami duodenali,

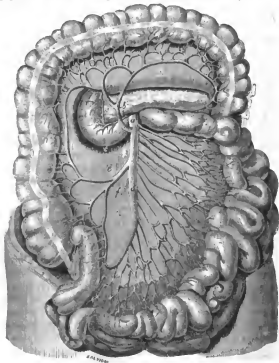



Fig. 317.

rami pancreatici). L'estremità dell'arteria epatica entra nella porta epatica.

Fig. 317. *a.* art. mesenterica superiore, *b.* art. colica media, *c.* art. duodenale ascendente, *d.* tronco de' rami intestinali, *e.* art. colica destra, *f.* art. ileo-colica.

L'arteria *lienale* scorre sul margine superiore del pancreas fino all'ilo della milza, dà molti rami pancreatici e poscia manda, prima di entrare nella milza, l'art. gastro-epiploica sinistra, e le arterie gastriche brevi.

L'intelligenza della origine e disposizione di queste arterie verrà facilitata dal seguente specchio, in cui servo di regola non il calibro dei tronchi ma la loro importanza.

I rami dell'art. celiaca hanno tutti relazione con lo stomaco, e sono:

1) un'arteria coronaria sinistra;

2) un'arteria gastro-epiploica sinistra, la quale dipensa le arterie brevi del ventricolo ed i grossi rami lienali; — stante la grossezza di quest'ultimi comunemente viene considerata la milza come il punto di mira principale, e quindi vengono chiamate art. lienali.

3. Un tronco comune dell'arteria coronaria destra e gastro-epiploica destra, la cui terminazione è rappresentata dall'art. pancreatico-duodenale come anastomosi per l'art. duodenale ascendente. Da questo tronco viene come ramo l'art. epatica, la quale per il suo calibro viene riguardata come tronco principale.

Tutta la diramazione dell'art. mesenterica superiore va all'intestino tenue ed al colon ascendente come ad una parte del colon trasverso. Quest'arteria sorge al livello della prima vertebra lombare immediatamente al dissotto dell'art. celiaca dalla parte anteriore dell'aorta. Coperta dal pancreas si dirige in basso, dispensa tosto l'arteria duodenale ascendente od inferiore di sopra nominata, e dopo di aver passato la faccia anteriore della parte orizzontale inferiore del duodeno, con il suo ramo principale (art. intestinale) entra nel mesentere dell'intestino tenue, con un altro ramo (art. colica) resta sulla faccia dorsale della parete addominale, e si distribuisce alla metà destra del colon. Fra i due rami se ne dispone un terzo, l'art. ileo-colica, la quale scorre dirigendosi verso il cieco, e le sue diramazioni si anastomizzano in un modo intimo con quelle dell'art. intestinale e dell'art. colica.

L'intestino tenue alla sua parte concava riceve numerosi rami dall'art. intestinale, i quali formano nel loro decorso in più ordini di anse una rete anastomotica continua, da cui partono i numerosi rami intestinali dell'intestino tenue.

L'intestino grosso riceve dall'art. colica un ramo per la sua parte ascendente (art. colica destra) ed uno per la metà destra del colon trasverso (art. colica media). Il colon discendente e la metà sinistra del colon trasverso ricevono tutta la diramazione dell'art. mesenterica inferiore, la quale sorge alquanto al disotto dell'art. mesenterica superiore, dalla parete anteriore dell'aorta. Tra i suoi rami fa duopo distinguere un ramo ascendente, il quale si anastomizza sul colon trasverso con l'art. colica media, un'arteria emorroidale interna o superiore pel retto ed i rimanenti rami che vanno al colon discendente (art. colica sinistra).

Le suddette tre arterie stanno quindi nel canale intestinale in una congiunzione anastomotica la più esatta, poichè;

Fig. 318.

l'art. celiaca si unisce sul duodeno con l'art. mesenterica superiore (arteria pancreatico duodenale ed art. duodenale ascendente).

l'arteria mesenterica superiore sul colon trasverso si unisce con l'art. mesenterica inferiore (art. colica media e ramo ascendente dell'art. mesenterica inferiore).

Tutto il sistema arterioso della parte addominale del canale intestinale così formato non è pertanto affatto isolato, ma al cardia si anastomizza con i rami esofagei dell'aorta ed al retto con l'art. emorroidale media proveniente dall'arteria ipogastrica.

Fig. 318. *a*. aorta, *b*. art. mesenterica superiore con i rami tagliati ad eccezione dell' *c* art. colica media, *d*. art. mesenterica inferiore, *e*. art. colica sinistra, *f*. art. emorroidale superiore.

Le vene corrispondenti ai rami dell' arteria celiaca, dell' arteria mesenterica superiore e dell' arteria mesenterica inferiore si riuniscono in un tronco comune, (vena porta), la quale nel fegato si divide novellamente a mo' di arteria (v. fegato). Come tronco principale della vena porta può riguardarsi la vena mesenterica maggiore. Questa corrisponde all' art. mesenterica superiore accanto ai cui rami decorrono egualmente i rami suoi.

Dopo di essere ascesa sulla faccia anteriore della parte orizzontale del duodeno, passando dietro del pancreas, alla porta epatica e così a poco a poco riceve i rami pancreatici e duodenali, quindi la vena gastro-epiploica destra, la lienale e la vena mesenterica minore. Tutte queste vene corrispondono nei loro rami alle arterie dello stesso nome, la vena mesenterica minore corrisponde all'art. mesenterica inferiore; è da notare soltanto che la vena lienale riceve anche la vena coronaria sinistra del ventricolo, e l'arteria a questa corrispondente (l'art. coronaria sinistra del ventricolo), come è stato già sopra detto, è un ramo indipendente dell'art. celiaca. — Di tutti questi confluenti il maggiore è la vena lienale, specialmente quando questa, come avviene per lo più, riceve la vena mesenterica minore. Quest'ultima vena ascende direttamente lungo la parte sinistra della parete addominale posteriore e passando dietro del pancreas sbocca nella vena lienale.

I vasi linfatici della parte dell' apparato digerente posta nella cavità addominale, de' quali quelli appartenenti all'intestino tenue vengono detti vasi chiliferi, si riuniscono in un tronco comune, il quale come tronco intestinale forma la radice anteriore del dotto toracico, esso sorge da un grande accumulo di glandole linfatiche (glandole celiache), le quali giacciono innanzi la parte superiore dell'aorta addominale, e sono i confluenti più prossimi per i vasi linfatici di quella parte dell'apparato digestivo posto nella cavità addominale. Solo i vasi linfatici del colon discendente vanno in parte al plesso lombale.

Conviene del resto ancora una volta ricordare, quello che di sopra è stato detto sul corso dei vasi linfatici del fegato ch'essi cioè entrano egualmente nelle glandole celiache o non decorrono con le vene epatiche.

c) Vasi del Retto.

Le arterie del retto hanno molte origini. Da una parte cioè arriva al retto un ramo dell'arteria colica sinistra, l'art. emorroidale superiore; dall'altra parte però esso riceve un ramo dall'art. ipogastrica, l'arteria emorroidale media, ed all'ano posto sotto il diaframma del bacino arrivano dei rami dall'art. pudenda comune.

Le vene del retto corrispondono esattamente con la diramazione delle arterie, parte vanno alla vena mesenterica minore, parte alla vena ipogastrica e quelle dell'ano alla vena pudenda comune.

I vasi linfatici del retto vanno al plesso linfatico ipogastrico.

Nervi del canale intestinale.

La maggior parte de' nervi del canale intestinale appartiene al simpatico, ed i rami nervosi vanno agli organi in discorso in forma di plessi con le arterie, di cui i plessi stessi portano il nome. Vedi il sistema nervoso simpatico.

Il sistema nervoso animale partecipa direttamente solo all'organizzazione del confino superioro ed inferiore del canale intestinalo, poichè egli dispensa in parte i nervi sensori alla mucosa, in parte nervi motorii pei muscoli volontari che vi si trovano.

I nervi animali che vanno alla parte superiore del canale intestinale sono: il norvo facciale, il nervo trigomino, l' ipoglosso, il glosso faringeo ed il n. vago con l'accessorio.

Le **labbra** ricevono i loro rami sensorii dal II e dal III ramo del trigemino (rami labiali superiori del nervo infraorbitale e rami labiali inferiori del n. mentoniero). I loro rami motorii sono rami del n. facciale.

I muscoli della mascella inferiore, il muscolo buccinatore ed il diaframma della cavità della bocca (m. milo-ioideo), ricevono il nervo crotafitico buccinatorio proveniente dal III ramo del trigemino; — un suo ramo che va al diaframma boccale (il ramo milo-ioideo) è però aderente per un tratto al nervo linguale e quindi apparo come un ramo di questo. — Il m. digastrico della mascella inferiore ne forma l'unica eccezione, poichè il suo ventre posteriore riceve i suoi rami dal n. facciale, il suo ventre anteriore li riceve poi dal n. milo-ioideo.

I denti della mascella superiore e la mucosa vicina del palato duro, la faccia anteriore del palato molle con la *fornice della faringe* ricevono i loro nervi dal secondo ramo del nervo trigemino (nervo naso-palatino di Scarpa, r. palatini, rami faringei e n. dentali anteriore e posteriore). I nervi dentali formano nella mascella superiore un plesso con qualche ganglio (plesso dentario), da cui escono anche de' nervi per canali speciali e vanno alla gengiva ed alla mucosa delle guance.

I denti della mascella inferiore e la mucosa vicina ricevono i loro nervi sensorii dal terzo ramo del nervo trigomino. Esso cioè fornisce col suo ramo alveolare anzitutto i denti, e per i canali speciali che attraversano la mascella inferiore, manda molti rami alle gengive ed alla mucosa vicina della guancia. L'altra branca del III ramo del n. trigemino, il n. lingualo, serve pel pavimento della cavità boccale, la maggior parto del suo tronco va nella lingua d'onde anche il suo nome.

La lingua inoltre riceve la maggior parte del n. glosso faringeo, il quale si diffonde alla radice della lingua ed alla faccia superiore

dell'epiglottide, come pure nella mucosa dell'arco glosso palatino del palato molle. Come nervo motorio la lingua riceve l'ipoglosso.

Nella faringe trovasi un plesso (plesso faringeo) alla cui formazione concorrono rami del simpatico, non che i rami faringei del n. vago con l'accessorio e del n. glosso-faringeo. Dallo stesso diramansi in parte dei nervi sensorii per la mucosa della faringe e della faccia posteriore del velo pendolo del palato fino all'arco glosso palatino, ed in parte dei nervi motorii per i muscoli del palato molle e della faringe. Dalla natura dei nervi costituenti il plesso si può conchiudere che tutti i fili nervosi motorii, che qui vi sono, appartengono originariamente al nervo accessorio, e quando sembrano diramarsi da altri nervi, per es. dal glosso-faringeo, essi vi si sono uniti mediante anastomosi.

L'intima unione delle fibre simpatiche con le fibre animali in forma di plesso, che ha incominciato nella faringe, si continua fino allo stomaco, poichè il nervo vago decorre ai lati dell'esofago fino allo stomaco e diventa insieme al simpatico la base per la formazione del plesso esofageo anteriore e posteriore e del plesso gastrico anteriore e posteriore. Al plesso esofageo si portano rami dei gangli toracici del simpatico; ai plessi gastrici dei rami del plesso celiaco; il plesso gastrico anteriore vien formato, col concorso di questi rami, dal nervo vago sinistro, il plesso gastrico posteriore dal vago destro. Senza dubbio in queste parti sono anche impiegate le fibre motorie del n. accessorio.

All'estremità inferiore del canale intestinale ha luogo una connessione simile delle fibre animali, però di un grado inferiore.

Al retto cioè vanno da una parte alcuni rami del plesso ipogastrico superiore ed inferiore del simpatico, dall' altra rami del plesso pudendo appartenenti al sistema nervoso animale.

All'ano come nervi motorii del suo sfintere e sensorii della sua mucosa e della cute esterna vanno i nervi emorroidali esterni od inferiori dal nervo pudendo comune, ed inoltre tutti i piccoli rami (n. ano-coccigei) del plesso coccigeo, i quali ultimi si diramano a preferenza nella pelle e nel diaframma pelvico (m. elevatore dell'ano e m. coccigeo degli autori).

APPARECCHIO RESPIRATORIO.

L'apparato per la respirazione è quello in cui l'aria atmosferica vien posta in un rapporto tale col sangue venoso, da potersi verificare uno scambio endosmotico dei loro gas. Ciò accade perchè i capillari sanguigni circondano un serbatojo ch' è pieno di aria. L' organo della respirazione propriamente detto, il quale è costituito dalla riunione di questi serbatoj e dai vasi che vi conducono il sangue, dicesi polmone; esso è un organo pari, grosso ed è posto nella cavità toracica. Qui giace il cuore in mezzo ai due

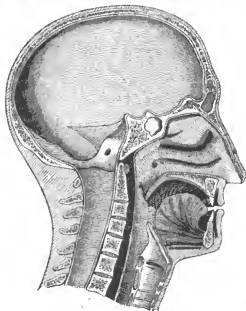



Fig. 319.

polmoni e manda in questi direttamente il sangue da cui nello stesso modo lo riceve.

Il serbatojo dell'aria è un canale diviso ad un'estremità in molti rami, l'altra estremità è aperta alla superficie del corpo verso l'aria

Fig. 319. Sezione verticale del capo, per mostrare l'incrociamento delle vie aeree colla faringe e la posizione dei visceri del collo.

atmosferica, cosicchè i movimenti inspiratorii, producendo l'assorbimento, lo riempiono facilmento di aria ed i movimenti espiratorii nuovamente lo vuotano. Tutto il canale, incominciando dalla sua apertura alla superficie del corpo, si distingue per la rigidezza delle sue pareti, la quale è prodotta in parte da ossa in parte da cartilagini; in tutto le sue parti quindi ha sempre un lume aperto ed in nessun punto si mostra con le sue pareti addossate come gli altri tubi mucosi.

Il principio del canale cho conduce l'aria nei polmoni è formato da un'apertura, il naso, ed una parte del canale (cavità nasale) passa attraverso le ossa del viso nella parte superiore della faringe ove termina. Nella parte inferioro della faringe comincia nuovamente il canale con la fessura laringea della faringe e quale tubo semplice e libero scende fino nel mezzo dei due polmoni, dove si divide anzitutto in due rami (uno per ogni polmone). Questa parte del canalo chiamasi trachea; il principio di questa nella faringe mostra una organizzazione speciale, per cui è atta a servire da organo della voce. Qnesta parte viene denominata particolarmente laringe.

Con il canale aereo della cavità nasalo trovasi nollo stesso tempo unito l'organo dell'olfatto, il quale è stato già antecedentemente descritto a parte; ora conviene parlare più particolarmente dei rapporti tra esso e le vie per cui circola l'aria nei movimenti respiratorii.

L'apparato respiratorio pertanto dividesi.

1) nella cavità nasale con l'organo dell'olfatto;
2) nella trachea con la laringe, e
3) nei polmoni.

Cavità nasale e naso nel senso più stretto.

La prima parto dell'apparato respiratorio, la cavità nasale, è quello spazio in generale cho resta libero tra le due ossa mascellari superiori ed il palato duro. Esso viene separato mercè un setto posto nel piano mediano del corpo in una cavità destra ed in una sinistra. L'entrata anteriore di queste due sezioni si trova al di sopra dell'apertura della bocca, ma è però per la disposizione di molte parti vicine significantemento ristretta. Nel cranio noi lo troviamo già chiuso alla parte superiore dalle ossa nasali, per modo che tra il margine inferiore ed il margine laterale anteriore del corpo dell'osso mascellare superiore fino al punto inferiore di riunione delle due ossa mascellari resta una piccola apertura (apertura piriforme). Anche questa però nello stato fresco vien fatta più angusta da alcuni pezzi cartilaginei, sicchè tutta l'entrata nello cavità nasali è limitata da due aperture piccole orizzontali, le narici, divise tra loro da un setto, setto delle narici, e vengono limitate

all' esterno dalle pinne nasali molto mobili. L'entrata posteriore viene limitata superiormente dal corpo dell'osso cuneiforme, lateralmente dalla lamina interna del processo pterigoide e dalla parte montante dell'osso palatino che è unita al suddetto processo, inferiormente dal margine posteriore del palato duro, che forma il margine posteriore della parte orizzontale dell'osso palatino. Quest'apertura vien divisa in due metà laterali che vengono chiamate *coane delle narici* dal margine posteriore del vomero.

a) **Naso propriamente detto.**

Tutto lo scheletro che or ora si è brevemente descritto, il quale chiude all'innanzi la cavità nasale, forma nel mezzo del volto la prominenza piramidale che vien nominata naso. Sulla forma esterna della stessa si distinguono le seguenti parti, cioè la radice del naso tra i due occhi, — il dorso del naso, cioè il margine anteriore prominente, — l'apice del naso, cioè l'estremità inferiore del dorso nasale, — la base, cioè la superficie inferiore formata dal setto, dalle pinne od ali delle narici, — finalmente le superficie laterali del naso. Le diverse forme che può avere il naso esterno sono alquanto indifferenti per la sua funzione, per cui non meritano perciò di essere prese in considerazione; solamente si osserva che un naso con il dorso alto curvato indica d'ordinario una grande altezza della cavità nasale ed un grande sviluppo delle cavità annesse, specialmente dei seni frontali, quindi con un simile naso è sempre congiunto un margine orbitale superiore molto sporgente (occhi infossati). Nei nasi ottusi si trova conservato al contrario, tanto nella forma del naso come nella qualità delle sue cavità annesse un rapporto più giovanile, più tenue sviluppo o mancanza totale, e gl'individui con un tale naso hanno quindi, se non soffrono mancanza di cervello, una fronte ordinariamente saliente. La mancanza od il poco sviluppo dei seni frontali rende la forma del cranio in tali individui più corta anche dall'innanzi all'indietro e quindi più rotonda che pel solito non è quella del cranio degl'individui con grosso naso.

Le **cartilagini**, le quali insieme alle ossa nasali formano lo scheletro del naso esterno, sono parte continuazione immediata (parti rimaste non ossificate) e quindi compimenti delle ossa del volto, che formano l'apertura piriforme, — parte un sistema particolare di cartilagini membranose le quali costituiscono un anello intorno ad ogni narice.

Le cartilagini della prima specie sono:

1) le cartilagini laterali o triangolari; — queste sono continuazioni immediato delle ossa nasali; si adattano alla faccia interna del margine inferiore delle stesse e discendono fin verso le pinne del naso, dove esternamente sono congiunte con il margine ante-

riore del corpo della mascella superiore ed all'interno sono congiunte tra loro;

2) il setto cartilagineo; esso è la continnazione delle due ossa della cavità del naso che fanno da setto, e quindi si dispone immediatamente al margine anteriore del vomere ed alla lamina perpendicolare dell'etmoide, ordinariamente si prolunga anche all'indietro come una striscia lunga e sottile tra i margini di queste ossa rivolti l'uno verso l'altro. Siccome i due pezzi ossei indicati vengono formati dal depositarsi di lamine osseo dal pericondrio del setto originariamente cartilagineo, tra cui poi la cartilagine si distrugge, così l'incastramento della cartilagine del setto tra il vomero e la lamina perpendicolare dell'etmoide avviene in modo che il margine anteriore di quest' osso appare diviso in due lamino tra cui la cartilagine è incastrata. Al suo margino anterioro questa cartilagine si unisce con le due cartilagini laterali per modo che tutte e tre insieme formano un sol pezzo; la parte inferiore anteriore del setto cartilagineo sporge in basso molto di più che il margine inferiore delle cartilagini laterali.

L'apertura del naso viene coperta da queste cartilagini per modo che le narici vengano formate da ogni lato dal margino inferiore della cartilagine laterale e dal pezzo del setto cartilagineo sporgente in basso. A queste aperture si dispone da ogni lato l'anello tubulare formato di cartilagini, anello cartilagineo delle narici, il quale giace libero nella piega cutanea che circonda il foro nasale. Con la sua metà interna è fissato da breve tessuto cellulare al margine inferiore della parte sporgente del setto cartilagineo; la sua metà esterna al contrario è situata così nella pinna del naso, che il suo margine superiore è congiunto con la cartilagine laterale mercè una lamina fibrosa, ed appare così in certo modo come continuazione mobile di essa cartilagine laterale.

L' anello cartilagineo è formato da molti pezzi, cioè da un pezzo principale, cartilagine alare, e d'una serie di 3—5 piccole cartilagini complementari, cartilagini sesamoidee.

Fig. 320.

La cartilagine alare è un pezzo cartilagineo sottile concavo-convesso che forma quella parte dell'anello cartilagineo posta nel setto e nell'apice del naso. In questa cartilagine si ha da distinguere una parte posta all'interno sotto la cartilagino del setto ed una posta all'esterno nella pinna del naso, — la prima (*crus in-*

Fig 320. Scheletro osseo del naso propriamente detto, *a.* cartilagine triangolare, *b.* anello cartilagineo (designato con linee perpendicolari).

ternum) è sottile ed è congiunta per la superficie con la parte corrispondente dell'altro lato; — la seconda (*crus externum*) è al contrario più larga, ma all'indietro passa in un apice arrotondato su cui le cartilagini sesamoidi sono ordinate in una serie la quale va dall'innanzi all'indietro.

La disposizione mobile dell'anello cartilagineo alle cartilagini nasali fisse, rende possibile che esso possa muoversi come un tutto, — e la sua composizione di singoli pezzi come la sottigliezza di questi gli permettono anche un mutamento di forma. L'uno e l'altro intanto vengono prodotti da un numero di muscoli che si dispongono intorno alle narici e che sono i seguenti:

1) Il m. elevatore maggiore o posteriore della pinna del naso che sorge dal processo frontale della mascella superiore e si inserisce alla parte posteriore della pinna del naso. Questa è la porzione per le pinne del naso del m. elevatore del labbro superiore e dello pinne del naso (v. muscoli dell'apertura orale).

2) Il m. elevatore minore od anteriore della pinna del naso sorge dalla parte anteriore della cartilagine laterale del naso e si inserisce alla parte anteriore della pinna nasale.

Il primo tira quindi la parte posteriore della pinna medesima l'ultimo la parte anteriore, ed ambedue insieme la tirano tutta in alto e dispongono con ciò il piano della narice obbliquamente, mentre nello stesso tempo la dilatano, cosicchè il margine esterno della stessa viene portato più in alto che l'interno. — Simile azione ottiene in altro modo

Fig. 321.

3) il muscolo depressore del setto mobile, che è rappresentato da alcuni fascetti muscolari del m. sfintere della bocca i quali si portano alla parte dell'anello cartilagineo che giace accosto al setto (v. m. sfintere della bocca). Questi fasci sorgono cioè come una parte del muscolo incisivo superiore del loro lato o si attaccano all'anello cartilagineo quasi nel mezzo della periferia interna della narice. Stanto la direzione del loro corso essi tirano la metà interna dell'anello in basso ed alquanto all'indietro, per cui la punta del naso viene tirata in giù o senza che la narice si dilati prende la posizione obliqua di cui sopra si è detto.

È chiaro che l'azione contemporanea dei muscoli 1, 2 e 3 debba

Fig. 321. Muscoli del naso, *a.* m. elevatore maggiore della pinna, *b.* m. elevatore minore della pinna, *c.* m. depressore della pinna, *d.* m. depressore del setto, *e.* m. compressore maggiore delle narici, *f.* m. compressore minore.

produrre una posizione obliqua significante con dilatazione delle narici. — L'azione di questi tre muscoli si trova in piccolo grado ripetuta dal

4) muscolo dilatatore delle narici. — Questo sorge come una tenue lamina muscolare alquanto larga dalla mascella superiore innanzi della radice del dente canino e dell'incisivo esterno. Le sue fibre anteriori si attaccano all' anello cartilagineo sulla metà posteriore della periferia interna della narice; e le sue fibre posteriori hanno un corso arcuato verso la metà posteriore della pinna del naso, in cui vengono mantenute dai muscoli soprastanti, elevatore maggiore dell'ala del naso e compressore minore della narice. Le prime ripetono quindi l'azione del muscolo dopressore del setto e le ultime quelle del muscolo elevatore maggiore dell'ala del naso.

Come antagonisti di questi muscoli oltre all'elasticità dell'anello cartilagineo stanno i muscoli compressori delle narici, questi sono:

5) il muscolo compressore maggiore delle narici. Questo sorge dalla mascella superiore innanzi la radice del dente canino, coprendo l'origine del muscolo dilatatore delle narici, come un fascio sottile e si spande a mo' di ventaglio su tutto il dorso del naso. In questo corso egli vien in parte coperto dal m. elevatore maggiore delle pinne del naso. Egli può comprimere la metà esterna dell'anello cartilagineo e con lui la pinna del naso, per cui la narice viene ristretta ed il piano della medesima viene contemporaneamente abbassato;

6) il muscolo compressore minore delle narici è un muscolo che non si trova costantemente, il quale decorre dall'innanzi all'indietro, sulla metà esterna dell'anello cartilagineo in vicinanza dell'apice del naso onde in parte vien coperto dal muscolo elevatore minore dell'ala del naso. Con l'appiattimento della metà esterna dell'anello cartilagineo deve produrre un'aziono simile a quella del muscolo antecedente.

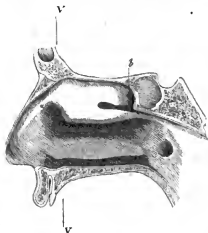
I nervi motori di tutti i muscoli del naso sono i rami nasali del nervo facciale.

L'azione dei muscoli del naso sulla forma dell'apertura nasale consiste in generale, secondo quello che si è detto sull'azione singola di essi, in ciò, che mettono od orizzontalmente il piano della narice (all'insotto) con il restringimento contemporaneo della stessa (m. compressore minore e maggiore) — o la situano obliquamente (verso l'esterno) con o senza dilatazione contemporanea della narice medesima (m. elevatore maggiore e minore dell'ala del naso, depressore del setto e dilatatore). L' importanza di questi movimenti viene spiegata dalla forma della cavità nasale.

b) Cavità nasale.

Osservando la struttura della cavità nasale troviamo, ch' essa è formata nel modo seguente:

Stando l'uomo in piedi si giunge, dal margine posteriore della narice scorrendo in direzione orizzontale sulla faccia superiore del piano del palato duro, verso l'estremità inferiore della coana;—il pavimento della cavità del naso indicato da questa faccia è piano nella direzione dall'innanzi all'indietro, in direzione trasversale però il fondo di ogni metà laterale della cavità nasale è infossato a guisa di un solco.

Fig. 322.

Diversamente si osserva alla superficie limitante superiore della cavità nasale, cioè alla volta della stessa. Dal margine anteriore della narice scorrendo sulla faccia interna dell' anello cartilagineo, quindi della cartilagine laterale, poscia dell'osso nasale ed in seguito dell'osso frontale si arriva descrivendo in questo corso un arco più o meno curvato al limite anteriore della lamina etmoidale ch'è il punto più elevato della volta della cavità nasale. La lamina dell'etmoide giace alquanto orizzontalmente, con la sua estremità posteriore però è alquanto più vicina al fondo che con l'anteriore; una direzione simile ha anche il margine anteriore sottile della piccola ala dell'osso cuneiforme, ch'è unita con l'estremità posteriore della lamina dell'etmoidale forma anche una piccola parte del tetto della cavità nasale.

Allora però la faccia del tetto seguendo la parete anteriore del corpo dell'osso cuneiforme, ascende rapidamente piegata sotto un angolo retto perpendicolarmente verso il fondo della cavità nasale, a cui si avvicina rimanendo ad una distanza di $^1/_2$ — $^2/_3$ dell'altezza della cavità nasale. L' estremità inferiore della faccia anteriore del corpo dell'osso cuneiforme è però anche contemporaneamente il margine superiore della coana, e, da questo punto in

Fig. 322. Vista della parete laterale del naso. *a. agger nasi*, *b.* recesso sfeno etmoidale, *VV.* vedi fig. 323.

poi la faccia inferiore del corpo dell'osso basilare discendendo va a poco a poco all'indietro, cosicchè il suo margine appartenente al gran forame occipitale è ancora un poco più elevato del piano che si potrebbe tirare in continuazione dal fondo della cavità nasale.

La parete laterale interna delle due cavità nasali vien formata dal setto nasale, il quale è una lamina alquanto piana, che sta perpendicolarmente sulla cresta palatina del palato duro e separa completamente le due cavità nasali fino alla volta delle stesse. Delle piccole varianti nella simmetria di singoli punti del setto, che non di rado si presentano, non hanno alcuna grande importanza. È più importante osservare, che la parte superiore del setto cartilagineo ha un certo spessore, e perciò la sua superficie sporge nel lume delle due cavità nasali. La base fondamentale del setto delle narici, è formata in parte dalla lamina perpendicolare dell'etmoide e del vomero (setto osseo), in parte dalla cartilagine del setto (setto cartilagineo) ed in parte dalla piega cutanea, la quale rinchiude la parte interna dell'anello cartilagineo dei due lati (setto cutaneo o mobile).

La parete laterale esterna di ciascuna cavità nasale, come l'osteologia l'insegna, vien formata dalla lamina turbinale dell'etmoide, dalla conca o turbinato inferiore e dal corpo della mascella superiore, come anche in parte dall'osso lagrimale; ed in esso sboccano la maggior parte delle cavità annesse al naso. Per questa circostanza e per la presenza dei tre turbinati questa parete acquista una forma particolare, molto importante per la funzione della cavità del naso. La faccia interna del naso esterno o la parte anteriore della parete laterale esterna della cavità nasale, con qualche eccezione di cui si parlerà più tardi, è essenzialmente liscia. La forma particolare della parete laterale comincia al di dietro di una linea la quale può essere tirata dal margine anteriore del fondo osseo della cavità del naso verso il limite anteriore della lamina dell'etmoide. Noi troviamo cioè, che in essa bisogna essenzialmente distinguere due parti le quali vengono tra loro separate mercè il turbinato medio. Al di sopra del margine inferiore del turbinato medio noi troviamo cioè la parete laterale della cavità nasale limitata da una faccia alquanto piana parallela al setto delle narici e che si avvicina tanto allo stesso da non restare fra tutt'e due che uno spazio angusto a mo' di fessura. Questo spazio presenta una piccola dilatazione locale formata dal recesso sfeno-etmoidale, che descriveremo più tardi, e della fessura etmoidale (ovvero canale nasale supremo). Al disotto del margine inferiore del turbinato medio la parete laterale al contrario è invero pure liscia, ma così lontana dal setto per cui questa parte della cavità nasale è molto spaziosa; nella direzione verticale questa ampiezza viene ancora aumentata pel fatto che questa parte si continua ancora in una cavità sporgente all'esterno del turbinato medio. Questo non è propriamente

che la sottile lamella ossea, la quale separa questa cavità dallo spazio a forma di fessura di sopra descritto. Questa parte della cavità nasale prova certa limitazione per la sporgenza del turbinato inferiore. — È chiaro ora che la cavità nasale, per questa divisione in una parte superiore a forma di fessura ed in una inferiore più spaziosa e tubolare, accenna anche anatomicamente al suo doppio significato come via respiratoria ed organo dell'odorato e che noi abbiamo a riconoscere nella parte superiore a forma di fessura, nella cui mucosa troviamo anche la divisione del nervo olfattorio, l'organo dell'odorato (fessura olfattoria), — nella parte inferiore al contrario la via respiratoria (dotto aerifero). Una più esatta descrizione fonderà meglio questa proposizione.

Fig. 323.

Il turbinato medio (v. fig. 322) ha un margine inferiore libero, il quale si divide in una parte posteriore orizzontale ed in una anteriore (lunga la metà della prima) che ascende obliquamente; la prima comincia molto vicina al margine superiore della coana e decorre fino ad un punto, il quale giace perpendicolarmente sotto il limite anteriore della lamina dell'etmoide, qui passa sotto un angolo ottuso di 130—140° nel margine ascendente obliquamente. La concavità inferiore del turbinato medio è al contrario formata in modo che il suo luogo più elevato forma una linea retta, la quale decorre dal punto terminale posteriore al punto terminale anteriore del margine libero della conca, ed indica il seguito della direzione che appartiene alla faccia inferiore del corpo, dell'osso basilare. La lamina della conca ha quindi una forma triangolare. L'accartocciamento all'esterno trovasi solo nella parte anteriore del margine orizzontale della conca. Per questa forma la conca media è adatta a condurre la corrente d'aria che entra e che esce. Imaginiamoci infatto un movimento inspiratorio, allora troviamo che la via della corrente d'aria inspirata è la seguente. Con l'aspirazione della cavità toracica formasi nelle cavità nasali un vuoto e questo deve prima di tutto essere nello spazio sottoposto alla conca media, poichè questa sta in continuità più prossima col fornice della faringe di cui è in certo modo la continuazione. La corrente d'aria, la quale si precipita per le narici e va a riempiere il vuoto, cammina in una direzione, la quale in principio è perpendicolare al piano delle narici; durando il movimento d'aspirazione, prende nello stesso tempo una direzione all'indietro, cosicchè la vera direzione del suo movimento è la risultante delle due direzioni, e dev'essere quindi più ripida, quando il movimento

Fig. 323. Sezione vert.cale del naso nel piano indicato da *VV* nella fig. 322. *a.* fessura olfattoria, *b.* dotto aerifero.

è debole, più orizzontale quando questo movimento stesso è più forte. Supponiamo ora che il piano della narice fosse orizzontale, allora solo una piccola parte di aria potrebbe entrare nella fessura olfattiva propria del naso, la più gran parte della stessa vien ricevuta dall'apertura a forma di tromba del margine anteriore ascendente della conca media e guidata direttamente nella faringe. Però non solo le relazioni suddette danno all'aria la direzione suindicata, ma vi contribuisce anche la forma speciale della superficie interna del naso esterno. In questo si trova cioè una rilevatezza allungata e tondeggiante (*agger nasi*), la quale comincia all'estremità anteriore della conca media e diventando sempre più piatta decorre verso l'estremo anteriore della narice. Quest'argine nasale forma così il limite superiore d'una specie di solco (solco nasale), il qualo guida la corrente d'aria sotto la conca inferiore, ed oppone nello stesso tempo un ostacolo all'entrata dell'aria nella fessura olfattiva del naso, ostacolo il qualo vien ancora accresciuto pel fatto che il punto ispessito del setto cartilagineo giace di rimpetto e molto vicino alla sua parte superiore, per cui tra ambedue non si trova che una lacuna molto stretta come entrata nella fessura olfattiva.

Il margine anteriore non accartocciato della conca inferiore si mette contro alle correnti di aria che vanno più orizzontalmente all'indietro, e le riceve per modo che le conduce direttamente all'indietro. L'importanza della conca inferiore sembra però consistere meno in quest'uffizio meccanico, per il quale basta già la conca media, che nel riscaldare l'aria di passaggio, a cui è specialmente adatta per la grande ricchezza de' vasi. Questa maniera di comprendere dichiara anche a sufficienza il significante aumento di superficie della conca inferiore negli animali i quali sono atti a correre molto sollecitamente; tali animali nella straordinaria divisione e molteplice circonvoluzione della loro conca inferiore hanno una disposizione simile a quella impiegata nei così detti *Respiratori*, cioè una rete di fili metallici, la quale legata innanzi dell'apertura della bocca vien riscaldata dall'aria espirata ed il suo calore serve poscia a riscaldare l'aria inspirata (profilassi degli infermi di malattie polmonari contro l'aria fredda).

Dallo sviluppo dell'importanza della conca media apparisce anche chiaro qual significato abbia il cangiamento di sopra descritto nella posizione delle narici. Tenendo cioè il margine esterno della narice sollevato, la corrente d'aria acquista un movimento diretto più verso il setto e giunge così più facilmente e più direttamente da questo guidata nella fessura olfattiva. Per quanto più orizzontale vien situata l'apertura nasale, per altrettanto la massa principale della corrente d'aria prende la direzione verso l'apertura della conca media, e tanto meno le materie odorose in essa contenute ponno toccare la mucosa della fessura olfattoria. — Quindi l'abbassare le pinne del naso protegge l'odorato contro le materie odo-

rifere, ed il sollevare le stesse procura una sensazione odorosa la più completa possibile.

Esaminando ora la via della corrente d'aria che si espira noi troviamo che quest'ultima ha tale una direzione che si ottiene una quasi completa separazione della stessa fessura olfattoria dalla via aerea, per cui si spiega facilmente il fatto che le materie odorose le quali giungono dalla faringe nel naso vengono debolmente avvertite; il sito dell'estremità posteriore della conca media è tale per cui giace molto vicino al margine superiore delle coane e su di esso trovasi solamente un piccolo spazio, per il quale la corrente d'aria possa spingersi in sopra verso la fessura olfattoria, la quale è alla sua volta disposta in modo, per cui la corrente aerea deve soffrire nuovamente un mutamento di direzione. Seguendo cioè la direzione della faccia inferiore del corpo dell'osso basilare all'innanzi nella cavità nasale, si arriva al di sopra dell'estremità posteriore della conca media in una profonda e stretta fessura nella parete laterale del naso, condotto nasale superiore (fessura etmoidale superiore o meato superiore delle narici). Questa fessura posteriormente è più larga che all'innanzi e passa nella cavità delle cellule etmoidali posteriori, inoltre è fatta in modo, che tanto il suo fondo come il suo tetto discendono all' interno. Una corrente d'aria, la quale entra nella cavità nasale sopra della conca media dall'indietro vien ricevuta da questa fessura e guidata in basso. Sopra dell'estremità posteriore di questa fessura si trova ancora uno spazio alquanto più largo, tra la parte posteriore del labirinto etmoidale e la faccia anteriore del corpo dello sfenoide (recesso sfeno etmoidale), in cui dall'indietro innanzi sboccano le cavità sfenoidali ed in questo spazio dev'essere anche condotta una parte della corrente aerea senza entrare nella fessura olfattiva. — Quest'ultima quindi non può venire in contatto che con una minima parte della corrente d'aria espirata.

Seguendo poi quella parte della parete laterale, la quale vien coperta dalla conca media, si giunge egualmente in una fessura (fessura etmoidale inferiore), nella cui parte iniziale posteriore sbocca con una piccola apertura il seno mascellare (od antro d'Higmoro) e che poscia conduce nelle cellule anteriori dell'etmoide, dopo di avere ricevuto ancora il condotto ch'emerge dal seno frontale del suo lato.

Le due fessure etmoidali, le quali posteriormente sono ancora più larghe, conducono quindi con la loro estremità anteriore nelle cavità accessorie del naso, e solamente nei seni sfenoidali si arriva dirigendosi all'indietro passando pel recesso sfeno-etmoidale. Da questo rapporto è permesso tirare una conclusione per il significato delle cavità accessorie. Infatti la loro disposizione è tale che l'aria espirata guidata per la fessura etmoidale viene in esse introdotta e l'aria nelle stesse contenuta vien compressa proporzionatamente al grado della pressione espiratoria; le conseguenze più prossime deb-

bono essere, che la corrente d'aria uscendo dai fori nasali vien alquanto moderata nella sua forza. La significazione principale pertanto delle cavità nasali accessorie non sembra che stia in ciò, ma piuttosto nel trovarsi sempre in esse raccolta una certa quantità di aria riscaldata più o meno compressa, la quale nell'atto ispiratorio seguente si mescola all'aria inspirata fredda, quindi contemporaneamente vien prodotta senza dubbio in esse una rarefazione d'aria dalla forza di aspirazione, per cui vien in esse favorito il rinnovamento dell'aria. A questo scopo ponno anche corrispondere i seni sfenoidali i quali non s'incontrano direttamente colla corrente d'aria che esce. Le cavità nasali accessorie hanno quindi lo stesso significato che la conca media, di riscaldare cioè l'aria inspirata prima che giunga nel laringe, solamente la conca inferiore la riscalda direttamente, mentre le cavità nasali accessorie la riscaldano con il mischiarvi dell'aria calda.

La mucosa della cavità nasale al margine delle narici sta in continuità con la pelle esterna e porta qui dei peli brevi rigidi (vibrissae narium); al margine delle coane passa al contrario immediatamente nella mucosa della faringe. La stessa divisione in una parte appartenente alle vie aeree ed in una alla fessura olfattiva è molto espressa in quanto al carattere della loro organizzazione.

La mucosa, la quale tappezza la fessura olfattiva, ha cioè un epitelio cilindrico stratificato e delicato, e fornita di numerose glandole otricolari (glandole di Bowman); in essa si ramifica il nervo olfattorio, parte nella mucosa del setto, parte nella mucosa della lamina turbinale dell'etmoide fino al limite inferiore della fessura olfattiva. (V. organo dell'odorato).

La mucosa, propria delle vie aeree è al contrario coperta d'un epitelio vibratile stratificato ed è ricca di glandole mucose acinose, le quali in qualche punto formano uno strato molto spesso. Grandemente addensate, esse si trovano nella mucosa di quella parte del setto nasale, la quale sta di rimpetto al margine anteriore della conca media, e la tumefazione che ne consegue nelle parti suddette del setto concorre essenzialmente alla separazione della fessura olfattiva dalle vie aeree (v. fig. 323). I nervi che vanno in questa parte della mucosa appartengono al sistema del nervo trigemino e sono rami della sua prima e seconda branca. I r. della prima branca si distribuiscono nella parte anteriore e quelli della seconda, con qualche eccezione, nella parte posteriore della cavità nasale. Il n. che va alla parte anteriore della cavità nasale è il nasale anteriore od etmoidale, che è un r. del n. naso-ciliare proveniente della I branca del n. trigemino. Esso passa all'innanzi per il foro etmoidale anteriore dall'orbita nella cavità del cranio, in cui decorre sul margine esterno della lamina etmoidale coperto dalla duramadre e per un foro anteriore della lamina cribrosa, entra nella cavità nasale, ove si divide in un r. del setto ed in un r. della parete

laterale, i quali decorrono in basso verso la narice, sotto la mucosa, mentre si dividono poco a poco nella stessa. Il ramo laterale manda dei grossi rami laterali nella cavità sotto la conca media e nella mucosa della conca inferiore. (Un terzo ramo, del ramo nasale anteriore, cioè il ramo nasale esterno corre all'innanzi per un foro tra il margine inferiore dell'osso nasale e la cartilagine laterale nella cute del dorso del naso, in cui va fino alla punta del naso. Egli è dunque un ramo cutaneo del viso e non entra in nessun stretto rapporto con la cavità nasale). — Nella parte anteriore del fondo della cavità nasale si ramifica un ramo nasale del nervo alveolare superiore anteriore proveniente dal nervo infraorbitale o II branca del nervo trigemino.

I nervi posteriori della cavità nasale sono rami del n. pterigo-palatino, ramo II del n. trig. ed in parte vengono anche direttamente dal ganglio sfeno-palatino. La maggior parte di essi entra pel foro sfeno-palatino nella cavità del naso come una porzione del fascetto naso faringeo e si divide come il r. nasale anteriore in rami del setto e rami laterali superiori. I rami del setto, seguendo la periferia superiore delle coane, vanno nel setto e vi si distribuiscono; il più forte di essi (n. naso palatino di Scarpa), dando dei rami alla mucosa, decorre coperto dalla stessa, dalla periferia superiore della coana verso il canale incisivo, in cui egli entra per andare unito con quello dell'altro lato, come n. palatino anteriore, nella mucosa boccale del palato duro; prima di ciò però i nervi della parte destra e sinistra formano nel canale incisivo un ganglio comune (ganglio incisivo); — i rami laterali superiori si diffondono egualmente, dopo la loro uscita dal foro sfeno-palatino, nella fessura etmoidale superiore e nel recesso sfeno-etmoidale, e perciò questi spazii vengono pure indicati come appartenenti alla via aerea della cavità nasale. — I rami laterali inferiori nella loro origine si comportano come i rami del n. naso palatino di Scarpa nella mucosa del setto; come questi cioè sono rami del nervo palatino anteriore, anche quelli sono rami del nervo palatino posteriore scendente nel canale pterigo-palatino (n. pterigo-palatino); da questo andando all'innanzi essi escono da piccoli fori dell'osso palatino e si dividono nella mucosa al disotto della conca media, specialmente nella conca inferiore.

La mucosa delle cavità nasali secondarie è molto sottile, ha un epitelio vibratile stratificato e presenta un piccolo numero di glandolette mucose. Vanno in esse de' nervi in scarso numero e propriamente ne vanno alla mucosa

- dei seni frontali dal ramo etmoidale del nervo naso ciliare, r. I del n. trig. — dal n. infratrocleare, r. I del n. trig. — e dal n. sopraorbitale, r. I del n. trig. (?);
- delle cellule etmoidali anteriori dal ramo etmoidale del n. naso ciliare, r. I del n. trig.;

delle celle etmoidali posteriori dai rami nasali laterali posteriori superiori, r. II del n. trig.;
dei seni sfenoidali dai r. faringei superiori, r. II del n. trig.;
dei seni mascellari dai r. nasali laterali posteriori inferiori, r. II del n. trig. — e dal plesso dentario superiore, r. II del n. trig.

I vasi per la mucosa della cavità nasale vengono principalmente da due sorgenti. Nella parte anteriore va il r. etmoidale anteriore dell'art. oftalmica, il quale decorre con il n. etmoidale anteriore e fornisce contemporaneamente le celle etmoidali anteriori, mentre al contrario nelle celle etmoidali posteriori giunge pel forame etmoidale posteriore il ramo etmoidale posteriore della stessa arteria, nella parte posteriore della cavità nasale vanno i rami nasali posteriori del setto, ed i laterali superiori ed inferiori, i quali hanno origine dall'art. mascellare superiore e suoi rami, l'art. palatina discendente, e si distribuiscono con i nervi di egual nome. — Le vene corrispondenti a questi rami decorrono con le arterie ma per il loro carattere di vene formano molte anastomosi con le vene delle provincie vicine, cioè col seno longitudinale superiore attraversando il foro cieco, — con le vene del viso per i fori dell'osso nasale, — con le vene della mucosa palatina per i fori del palato duro, — ed all'indietro con le vene della faringe.

Le reti vascolari capillari nella mucosa del naso sono straordinariamente fitte e al margine della conca media inferiore per un grosso plesso venoso sviluppato prendono un carattere molto simile a quello d'un corpo cavernoso (v. Kohlrausch, Müller's, Archiv. 1853, p. 149). È chiaro che questa ricchezza di capillari deve avere una grande influenza sul riscaldamento dell'aria che entra ed il modo ultimo dichiarato della disposizione delle stesse corrisponde al significato di sopra attribuito alla conca inferiore, di un apparato cioè riscaldante dell'aria.

Sui vasi e nervi della pelle del naso esterno, v. vasi della faccia e ramificazione del n. trigemino.

Trachea e laringe.

Dalla parete anteriore della faringe, proprio sotto la radice della lingua comincia la continuazione del canale aereo con una stretta fessura longitudinale (fessura laringea della faringe), la quale è coperta dall'epiglottide. Da questo punto in poi il canale aereo forma un tubo indipendente largo circa 5″ (trachea), la cui parte superiore (laringe), ha un'organizzazione particolare; e nel suo estremo inferiore si divide in due rami (bronchi) ch'entrano nei polmoni.

a) Trachea.

La trachea corrispondentemente alla sua significazione come canale aereo è organizzata in modo diverso da altri tubi mucosi, la sua parete non è, cioè, fatta da una membrana molle pieghevole, la quale nello stato di vacuità sembra afflosciata su di sè stessa, ma per la presenza di pezzi cartilaginei diventa un tubo sempre aperto e pervio, il quale del resto non ha perduto la possibilità di mutare forma (lunghezza e diametro), cosicchè essa, come altri tubi mucosi, si può accorciare e restringere in antagonismo alla tensione dilatatrice del suo contenuto.

Poichè la rigidezza per cui si mantiene aperta la trachea è caratteristica, noi dobbiamo riguardare queste parti della sua parete da cui dipende, come base fondamentale della sua struttura. Esse sono un numero (circa 20) di anelli cartilaginei incompleti curvati secondo la superficie, ognuno de' quali ha un'altezza di $1'''$ e $^1/_2'''$ di spessore con una lunghezza di circa $20'''$. La convessità di questi archi guarda all'innanzi e l'estremità libere arrotondate degli stessi all'indietro. Tutti gli anelli cartilaginei sono quindi fra loro riuniti in un tutto, poichè dolle lamine strette ($^1/_2'''$ larghe) fibrose alquanto ricche di elementi elastici (lig. interanulari) congiungono il margine inferiore dell'anello posto al di sopra col margine superiore dell'anello sottoposto, fondendosi col pericondrio dei medesimi. Il semicanale formato a questo modo vien chiuso posteriormente da una membrana fibrosa, tesa, resistente; membrana trasversa la quale sta in continuazione tanto col pericondrio de' singoli anelli che con i legamenti interanulari. Si potrebbe dire altresì, che la base fondamentale della trachea sia un forte tubo fibroso, il quale in alcuni punti è diviso in due lamine, tra cui sono inseriti gli anelli cartilaginei come nel loro pericondrio.

All' interno della membrana trasversa giace un forte strato di fasci muscolari (strato muscolare), le cui parti elementari sono fibre muscolari liscie. Il decorso delle fibre di questi fasci è trasversale, e s'inseriscono all'estremità posteriore degli anelli cartilaginei e dei legamenti intra-anulari. Essi possono quindi restringere la trachea nel suo diametro, nel qual caso, come antagonista vi è l'elasticità degli archi cartilaginei.

Il lume della trachea formato nel modo suddetto, viene tapezzato da una sottile membrana mucosa, la quale tiene come substrato un breve tessuto cellulare ed è rivestita da un epitelio vibratile. Nel tessuto cellulare sottomucoso vi sono dei grossi fasci di tessuto elastico, i quali stanno fra loro uniti a forma di rete e scorrono principalmente in direzione parallela all' asse longitudinale della trachea. Sulla trachea aperta si vedono queste fibre

senza preparazione, specialmente sulla parte membranosa della stessa, dove compariscono in forma di striscie gialle sotto la mucosa. Quando anche queste fibre non abbiano alcuna contrattilità muscolare, pure per la loro elasticità sono molto importanti antagonisti contro un allungamento della trachea. L'insieme di queste fibre si denomina strato elastico della trachea. Le glandole mucose, appartenenti alla mucosa sono molto numerose ed in parte sono degli otricoli semplici (follicoli o tuboli), parte sono delle glandolette acinose. Le prime sono interamente contenute nello spessore della mucosa stessa c rivestite di epitelio cilindrico; le ultime sono al di fuori della mucosa nel tessuto cellulare sottomucoso. Le più grandi di esse giacciono ancora più all'esterno. Esse giacciono cioè, sebbene qualcuna solamente nel perimetro cartilagineo della trachea, come corpuscoli grossi quanto la testa di uno spillo sulla parte esterna dei legamenti intra-anulari. Nel perimetro membranoso al contrario sono molto più frequenti a trovarsi e più grosse (fin quanto una lenticchia); qui esse si trovano, specialmente nel punto di divisione della trachea, come un forte strato sulla parte esterna della membrana trasversa e nelle maglie della stessa; molto numerose sono parimenti nel tessuto cellulare tra la membrana trasversa e lo strato muscolare.

b) **Laringe.**

La struttura della laringe è in essenza la stessa di quella della trachea, poichè la sua base fondamentale è egualmente uno scheletro cartilagineo, il quale può, mercè muscoli, provare un mutamento di forma, ed all'interno è tappezzato di una membrana mucosa, che contiene molti elementi elastici. Ciò non ostante si trovano tra l'una e l'altra delle diversità molto importanti, le quali sono relative all' impiego della laringe come organo della voce. Mentre cioè nella trachea tutte le sue parti componenti concorrono egualmente alla formazione d' un tubo rigido ma però contrattile, nella laringe si trova un punto centrale di tutta la sua organizzazione e questo è la continuazione dello strato elastico della trachea, il quale diventa una membrana continua e rappresenta l'organo della voce propriamente detto: tutte le altre parti della laringe sono destinate a proteggere ed a mutare la forma di questa membrana elastica, per cui viene in parte resa possibile la fonazione ed in parte modificata. La forma di questa membrana, per cui diviene atta alla formazione della voce, è la seguente: Sul primo anello della trachea si solleva esso in forma di un cilindro cavo o meglio di cono tronco (cono elastico) da tutta la periferia della trachea, la sua base più larga sta in continuazione

inferiormente con lo strato elastico della trachea, e la faccia dell'apice smozzato guarda all'insù. Quest'ultima è così mutata

Fig. 324.

però nella sua forma, che, compressa lateralmente, è come una fessura (rima glottidea), la quale vien limitata da due margini (corde vocali, corde elastiche). Il cono elastico acquista così una forma più di cuneo e quindi vogliono essere distinti in esso le superficie laterali larghe e due margini ottusi, i quali guardano all'innanzi ed all'indietro.

Delle cartilagini della laringe la cartilagine anulare o cricoide serve a sostenere il cono elastico; la seconda (cartilagine tiroide) serve alla tensione delle corde vocali, la terza pari (cartilagini aritenoidee) serve alla posizione della corda vocale, e determina così anzitutto la forma ed il sito della rima glottidea. — A questo scopo sono esse adattate per la forma e disposizione seguente.

Fig 325.

La cartilagine cricoide ha una forma perfettamente annulare, però non circolare nel suo lume ma depressa alquanto lateralmente. Essa è più spessa e forte degli anelli della trachea, di cui può essere riguardata come il supremo. È congiunta col primo anello tracheale all'innanzi e lateralmente mercè un legamento interannulare, il quale comunemente vien chiamato leg. crico-tracheale; all'indietro è congiunta col suo margine inferiore al principio della parte membranosa della trachea. La faccia del suo margine inferiore è alquanto piana; quella del suo margine superiore al contrario ascende all'indietro. All'innanzi cioè la cartilagine cricoide è sottile e di poco più alta di un anello della trachea, all'indietro è al contrario molto elevata e qui termina superiormente con un margine corto orizzontale; le parti laterali del margine superiore si elevano poco a poco dalla parte anteriore sottile verso la parte posteriore (lamina) larga; e nel punto ove passano nel margine orizzontale superiore della lamina, si trova una superficie articolare per la cartilagine aritenoide. Un'altra superficie articolare per la cartilagine tiroide si trova alla parte superiore d'una piccola eminenze (eminenza laterale), la quale sorge sulla faccia laterale esterna della cartilagine tiroide un po' più all'indietro della parte mediana. Il *cono elastico* è congiunto in modo con questa cartilagine

Fig. 324. Cono elastico, che comprende la cartilagine aritnoide. *a.* processo muscolare della cartilagine aritnoide.

Fig. 325. Rima glottidea. Parte superiore della cartilagine aritnoide tagliata. Superficie del taglio disegnata perpendicolarmente. *a.* m. aritenoideo trasverso, *b.* m. crico-aritenoideo posteriore, *c.* m. crico-aritenoideo anteriore.

che, ad eccezione delle parti più prossime alla superficie articolare per le cartilagini aritnoidee, si attacca interamente alla faccia interna della stessa. La cartilagine cricoide adunque fissa tutta la base del cono elastico e con la sua lamina anche il margine posteriore dello stesso, e quindi l' estremità posteriore delle due corde vocali. La fissazione di quest'ultime ha perciò una certa estensione, cosicchè l'estremità posteriori delle due corde vocali non giacciono immediatamente l'una vicina all'altra, o la fessura della rima glottidea è alquanto più larga in dietro che innanzi e quindi ha una forma triangolare.

Apparecchio tensore dello corde vocali. Una tensione delle corde vocali può facilmente essere prodotta tirando innanzi l'estremità anteriore delle stesse. Ciò si ottiene mediante la cartilagine tiroide. Il principio secondo cui è costrutta questa cartilagine è quello di una staffa la quale con la sua parte mediana è attaccata all'estremità anteriore delle corde vocali ed all'estremità delle sue due branche laterali è articolata in modo con l'eminenza laterale della cartilagine cricoide, da poter eseguire un piccolo movimento all'innanzi ed all'indietro ed un giro circolare intorno ad un asse posto trasversalmente fra le due eminenze laterali; per i due suddetti movimenti, quando la cartilagine in discorso viene spostata all'innanzi, viene allontanato il punto mediano dell' arco, e quindi l'estremità anteriore delle corde vocali, dal margine superiore della cartilagine cricoide (a cui è attaccata l'estremità posteriore delle corde vocali), e quindi si produce una distensione delle corde suddette. Quest'azione viene spiegata dal muscolo *crico-tiroideo* che è pari; l'elasticità delle corde vocali gli fa d'antagonista. La cartilagine tiroide oltre questa significazione ha ancora l'altra di essere involucro protettore per tutto l' organo della voce e di servire come mezzo per la congiunzione di esso alle parti vicine. L' uno e l' altro ufficio sono espressi dalla sua forma. La cartilagine tiroide è infatti una lamina cartilaginea larga e forte, la quale nella parte mediana è piegata nel senso della superficie sotto un angolo ottuso aperto all' interno, onde la si può riguardare come composta da due lamine, ognuna delle quali è approssimativamente di forma quadrata e nella linea mediana sono saldate tra loro in modo, che nella loro parte inferiore formano una curva, mentre superiormente l'angolo sporge più all'innanzi. I due margini posteriori terminano ognuno con due processi stiloidi, uno superiore o l'altro inferiore (corno superiore ed inferiore). L'inferiore si articola mercè una superficie articolare, con le eminenze laterali della cartilagine cricoide, e quest' articolazione possiede un legamento capsulare molto forte (leg. crico-tiroideo laterale). Il corno superiore serve alla congiunzione, di cui parleremo tosto, con l' osso ioide. Facendo astrazione da questi corni il margine inferiore della cartilagine tiroide è fatto in modo, che giace nello stesso piano e

dista 2—3''' dalla parte mediana della periferia anteriore della cartilagine cricoide. Il margine superiore però è curvato in modo che proprio nell' angolo entra più profondamente all' ingiù (incisura della cartilagine tiroide) ed in qualche distanza dall' angolo è altissimo. Alla faccia interna della cartilagine tiroide si adatta esattamente la parte superiore del margine anteriore del cono elastico, mentre la parte inferiore dello stesso resta visibile tra il margine inferiore anteriore della cartilagine tiroide, ed il superiore anteriore della cartilagine cricoide. Questa parte visibile ha ricevuto il nome di leg. crico-tiroideo medio; lo spazio posto tra la cartilagine tiroide e la cricoide viene da ogni lato riempiuto, fino al suo limite inferiore, dal m. crico-tiroideo, il quale sorge sulla faccia esterna della cartilagine cricoide in vicinanza della linea mediana del corpo, ed allargato a forma di ventaglio aderisce al margine inferiore della cartilagine tiroide ed all'anteriore del suo cono inferiore. Per questo modo d'inserzione il muscolo crico-tiroideo tira tutta la cartilagine tiroide all'innanzi e contemporaneamente in basso con la sua parte anteriore. Questo è il movimento, per il quale, come fu dinotato di sopra, le corde vocali vengono tese il m. crico-tiroideo è quindi il muscolo tensore delle corde vocali.

Fig. 326.

La cartilagine tiroide è legata all' osso ioide e quindi tutta la laringe pende sostenuta sicuramente all' osso ioide, ed i suoi movimenti dipendono da quelli dell' osso stesso; dei muscoli, che dall' esterno s' inseriscono alla cartilagine tiroide, possono inoltre imprimere a questa ed a tutta la laringe uno spostamento indipendente dal movimento dell'osso ioide.

L' unione con l' osso ioide accade mercè una forte lamina fibrosa (membrana otturatoria od io tiroidea), la quale va da tutto il margine inferiore dell' osso suddetto a tutta la circonferenza superiore della cartilagine tiroide; la parte posteriore della stessa tra l'estremità bottonata del grosso corno dell'osso ioide e l'estremità superiore del corno superiore della tiroide è ingrossata a mo' di cordone e vien descritta come legamento io-tiroideo laterale; anche la parte mediana, alquanto più doppia della membrana otturatoria, si descrive specialmente come legamento io-tiroideo medio. Poichè l'osso ioide è attaccato alla base del cranio (processo stiloide) mercè il leg. stilò-ioideo, così anche la laringe è appesa mediatamente alla base del cranio.

I muscoli, che danno alla cartilagine tiroide e con essa a tutta la laringe un movimento indipendente dall' osso ioide, sono un

Fig. 326. *a.* m. crico-tiroideo, *b.* m. tiro-aritenoideo.

elevatore, m. io-tiroideo, ed un abbassatore, m. sterno-tiroideo. Ambedue sono pari.

Il m. io-tiroideo sorge dal margine inferioro del corpo dell'osso ioide e dalle parti vicine del gran corno dell'osso stesso e s'inserisce ad una linea che discende obliquamente all'innanzi (linea obliqua) sulla faccia esterna della cartilagine tiroide.

Il m. sterno-tiroideo sorge dalla faccia interna del manubrio dello sterno e dalla cartilagine della prima costa proprio sotto il m. sterno-ioideo e s'inserisce pure alla linea obliqua della cartilagine tiroide.

Ambedue questi muscoli vengono coperti all'innanzi dal m. sterno-ioideo.

Apparato per dare diverse posizioni delle corde vocali. — Con l'apparato suddescritto, il quale può dare alle corde vocali una diversa tensione, vi è congiunto ancora un altro apparato, il quale dà alle corde suddette una diversa posizione, per cui la forma ed il sito della rima glottidea possono venir molto cangiati. Anche quest' apparato consiste in un pezzo di cartilagine (cartilagine aritenoide), il quale è unito alle corde vocali, e può esser mosso mercè un sistema di muscoli. Ogni corda vocale ha una tale cartilagine aderente al suo lato esterno.

La cartilagine aritenoide, la quale costituisce la base di tutto quest' apparato, è una piccola cartilagine, alla quale in generale si può attribuire la forma di una piramide triangolare curvata alquanto all' indietro; la forma medesima però ha bisogno ancora di essere più esattamente analizzata per l'intelligenza della sua azione. Osservata quindi attentamente noi riguardiamo come parte principale della cartilagine aritenoide una lamina perpendicolare (lamina aritenoidea), la quale ha quasi la forma di un triangolo rettangolo, il cui catete lungo guarda all' indietro, la sua ipotenusa alquanto incavata all'innanzi e il suo catete breve posto orizzontalmente giace accosto la parte esterna della corda vocale, con cui è fissamente congiunto. Per questa congiunzione tutta la corda vocale vien divisa in due parti, in una anteriore più lunga, posta tra la cartilagine tiroide e l'aritenoide (parte vocale o legamento tiro-aritenoideo), ed una più breve posteriore posta tra la cartilagine aritenoide e la cricoide (parte respiratoria o legamento crico-aritenoideo). Comunemente si considera solo la parte vocale come corda vocale e l'angolo allungato alquanto all'innanzi della lamina aritenoidea, a cui essa si fissa, lo si nomina *processo vocale*. Ciò fisiologicamente è tanto più giusto in quanto che è più probabile che solo questa parte delle corde vocali concorre veramente alla formazione della voce, poichè questa parte stessa, per il movimento della cartilagine aritenoide, può soffrire uno spostamento molto diverso verso la stessa parte dell' altro lato, mentre le due parti respiratorie hanno una posizione meno mutabile reci-

procamente; la parte della rima glottidea, che giace tra queste ultime, non può quindi venir mai chiusa e può perciò essere riguardata come l'apertura respiratoria propria nella laringe. Ciò posto si distingue anche nella rima glottidea una glottide respiratoria ed una glottide vocale o meglio parte respiratoria e parte vocale della glottide.

Come punto d'attacco per i movimenti della lamina aritenoidea serve un processo a guisa di leva (processo muscolare), il quale dalla superficie esterna della lamina va all'esterno ed indietro e termina con una estremità arrotondata. Poichè il processo muscolare ha alla sua origine un'altezza uguale a quella della lamina, ma non una larghezza uguale, così tra esso e la faccia esterna della lamina resta un solco posteriore stretto ed uno anteriore più largo (solco aritenoideo posteriore ed anteriore). Il solco anteriore viene poscia diviso ancora, mercè una piccola sporgenza trasversale (tubercolo), in una fossa superiore ed in una inferiore. — La superficie inferiore del processo muscolare presenta una piccola superficie articolare concava, nella quale si articola la faccia articolare ovale, innanzi menzionata, posta sul margine superiore della cartilagine cricoide, e quest'articolazione è circondata da un legamento capsulare molto lasso (legamento capsulare crico-aritenoideo). La forma della superficie articolare sulla cartilagine cricoide è ellissoide, cosicchè il suo asse più lungo giace nel margine discendente posteriore della cartilagine suddetta, il suo asse più breve invece è perpendicolare alla superficie interna ed esterna della cartilagine. I movimenti, che la cartilagine aritenoide può avere su questa superficie articolare sono essenzialmente i seguenti:

1) il processo muscolare può muoversi intorno all'asse minore e scorrere in giù sulla superficie articolare, — le due lamine aritenoidee si allontanano così l'una dall'altra e propriamente alquanto di più con la loro parte superiore che con l'inferiore;

2) in ciascuna posizione, che il processo muscolare può prendere, può altresì aver luogo un movimento dello stesso intorno all'asse maggiore — le due lamine con ciò vengono sollevate od abbassate, il sollevamento allontana nello stesso tempo i loro margini anteriori e l'abbassamento li avvicina fino a farli toccare l'un l'altro;

3) in ogni posizione che prende il processo muscolare per i movimenti di cui si è parlato ai numeri 1 e 2, può ricevere ancora un movimento di rotazione, che si eseguisce intorno ad un asse che sta perpendicolarmente alla sua superficie articolare, per cui i margini posteriori od anteriori delle lamine vengono reciprocamente avvicinati od allontanati.

I risultati di questi movimenti per la parte vocale della glottide sono: ch'essa può essere sollevata od abbassata, ed in ciascuna di queste posizioni può essere allargata o ristretta, nel qual

caso le corde vocali nello stretto senso (parte vocale delle cordo elastiche) vengeno alquanto accorciate od allungate. — I movimenti vengono seguiti da quattro muscoli, dei quali due si attaccano all' estremità ottusa del processo muscolare e due nei solchi aritenoidei. Essi sono i seguenti:

1) Il m. tiro-aritenoideo. Questo sorge dalla faccia interna della cartilagino tiroido all' esterno dal punto di origine della corda vocale ed anche più in su, o si attacca nella fossa inferiore del solco aritenoideo anteriore (fig. 326).

2) Il m. aritenoideo trasverso. Esso sorge nel solco aritenoideo posteriore di una cartilagine aritenoide e s'inserisce alla egual faccia dell'altra.

3) Il m. crico-aritenoideo anteriore. Questo sorge dal margine laterale superiore della cartilagine cricoide e s'inserisce all'estremità ottusa del processo muscolaro della cartilagine aritenoide.

Fig. 327.

Fig. 328.

4) Il m. crico-aritenoideo posterioro. Talo muscolo sorge dalla faccia posteriore della lamina cricoidea e s'inserisce parimenti all'estremità ottusa del processo muscolaro della cartilagine aritenoide dello stesso lato.

Nella disposizione di siffatti muscoli troviamo di nuovo la forma incrociata, che così spesso vediamo nelle parti mobili libere, e con la quale si ottiene la distribuzione di più azioni sullo stesso muscolo, e l' operare concordo di più muscoli per la stessa azione principale. Un'analisi minuta di queste azioni ci condurrebbe qui troppo oltre, basteranno quindi le seguenti osservazioni.

Nell' azione dei muscoli del laringe fa d' uopo essenzialmente distinguere: 1) l'influenza che essi esercitano principalmente sullo spostamento della cartilagine aritenoide, e 2) l'influenza, che in una posizione qualunque di questa cartilagine esercitano sulla posizione della sua lamina. Quanto alla prima si vedo che il m. aritenoideo trasverso tira in alto la cartilagine aritenoide sulla superficie articolare della cartilagine cricoide, per cui l'avvicina, mentre il m. crico-aritenoideo anteriore ed il m. tiro-aritenoideo la tirano in basso e vengono con ciò ad allontanarla. Circa alla seconda maniera di agire noi troviamo, che il m. tiro-aritenoideo abbassa la lamina dal suo lato e contemporaneamente, mediante una rotazione avvicina il margine anteriore di questa a quello dell'altra lamina; il m. crico-aritenoideo anteriore ha questo movimento rotatorio più

Fig. 327. *a* m. crico-aritenoideo posteriore, *b.* m. crico-aritenoideo anteriore.
Fig. 328. *a.* m. crico-aritenoideo posteriore, *b.* m. aritenoideo trasverso.

decisivo e forte, e per esso vien data alla rima glottidea una posizione più elevata, la quale viene in parte compensata da un contemporaneo sdrucciolare in basso della cartilagine aritenoide; il m. crico-aritenoideo posteriore solleva molto la lamina dal suo lato, e gira nello stesso tempo all'infuori il suo margine anteriore, sicchè i margini anteriori delle due lamine vengono allontanati molto l' uno dall' altro e sollevati; è dubbio se il m. aritenoideo trasverso oltre alla sua azione innanzi accennata ne eserciti ancora una rotatoria; se l'esercita veramente, allora è tale per cui i margini anteriori delle lamine vengono allontanati l'uno dall'altro.

Il m. aritenoideo trasverso produce quindi il più grande restringimento della parte respiratoria della glottide, il m. tiro-aritenoideo il più grande restringimento ed accorciamento, ed il maggiore abbassamento della parte vocale colla più grande dilatazione della parte respiratoria, ed il m. crico-aritenoideo posteriore produce la maggior dilatazione ed allungamento come la massima elevazione delle due parti della glottide.

Cavità superiore della laringe. Con i due apparati descritti per la tensione e posizione delle corde vocali è terminata la organizzazione della laringe come apparato vocale; la sua struttura per altro diventa un po' più complicata per il fatto, che l' apparato vocale propriamente detto resta alquanto allontanato dalla faringe, poichè fra queste due parti vi è una cavità che si conosce sotto il nome di *cavità superiore della laringe*, mentre la cavità rinchiusa dal cono elastico la si denomina per l'opposto *cavità inferiore della laringe.*

La **cavità superiore della laringe** è uno spazio alquanto largo, circondato parzialmente dalla cartilagine tiroide, il quale in sotto sta in connessione mercè la rima glottidea con la cavità laringea inferiore superiormente con la cavità della faringe mercè la fessura laringea della faringe. Quest' apertura di comunicazione tra la faringe e la cavità superiore della laringe, è formata nello stesso modo che le narici, da un sistema di pezzi cartilaginei e tenuta ancora aperta dagli stessi per il passaggio dell'aria; contemporaneamente, mercè una parte di questo sistema, vien protetta la glottide dall'entrata in essa dei boli alimentari o dei liquidi che vi passano d'appresso. Questo apparato è disposto in modo, che può accomodarsi ai movimenti della cartilagine tiroide ed a quelli delle aritenoidee. Esso è costituito cioè da un pezzo superiore impari, epiglottide, il quale è fissato alla cartilagine tiroide, da un pezzo inferiore pari, cartilagine di Santorini, ch'è fissato alla cartilagine aritenoide e da un terzo pezzo anche pari, cartilagine del Wrisberg ch' è situato fra l' epiglottide e la cartilagine del Santorini dello stesso lato.

L' **epiglottide** non è formata da pura sostanza cartilaginea, ma da una varietà di questa, la quale vien detta cartilagine gialla e

ch'è formata dalla combinazione di tessuto cartilagineo con elementi di tessuto elastico; essa perciò possiede una gran cedevolezza, congiunta a molta elasticità. Questa cartilagine è una lamina ovalo alquanto grossa, a forma di una sella; la sua faccia rivolta verso la fessura laringea è convessa in direzione dall'alto in basso, e concava in direzione trasversale adattandosi alla forma della fessura stessa come ad un'apertura. In alto termina con una punta arrotondata. — Benchè l'epiglottide è principalmente diretta all'insopra, pure per molte cagioni vien fissata per modo nella sua posizione, che essa tosto la riprende quante volte un peso esterno, per es. la pressione di un bolo inghiottito, ha agito su di essa premendola in basso. Una di queste cause è l'unione della mucosa che riveste la sua superficie superiore con la mucosa della radice della lingua e del frenulo dell'epiglottide che ne risulta (vedi forma del tubo intestinale): stante questo un abbassamonto dell'epiglottide può aver luogo solamente sotto una forto tensione della mucosa e specialmente del frenulo, cosicchè non appena cessa la pressione esterna l'opiglottide stessa vien di nuovo sollevata dall'elasticità di queste parti. La cagione principale pertanto dell'istantaneo sollevarsi di questa cartilagino, dopo ch'è cessata la causa per cui si era abbassata, sta in un apparato speciale di legamenti, che vengono descritti col nome di leg. io-epiglottico e leg. tiro-epiglottico. In realtà questi due legamenti non sono che un solo (leg. epiglottideo), il qnale scende dalla parte concava del corpo dell'osso ioide nell'incisura della cartilagine tiroide. Esso è costituito principalmente di elementi elastici ed è strettamente congiunto col leg. io-tiroideo medio. L'epiglottide ontra nella massa dello stesso in modo che questa, mercè un lungo e sottilo processo che si trova nel suo margine inferiore (processo epiglottico), si approfonda nella parte posteriore del legamento. La parte libera dell'epiglottide e la parte superiore del leg. epiglottico sono perciò situate tra loro ad angolo molto acuto aperto in sopra, e l'epiglottide stessa per la tensione del legamento è così fissata nella sna posizione, cho compressa deve curvarsi; l'elasticità della sua sostanza propria deve quindi, dopo cessata la pressione, raddrizzarla, cioè deve rialzare il suo margine libero. La parte del leg. epiglottico che si trova al di sopra del punto di inserzione del processo epiglottideo forma quindi il leg. io-epiglottico degli autori, e la parte cho si trova al di sotto il leg. tiro-epiglottico.

Le cartilagini del Santorini sono piccole, di forma piramidale, giaciono sulla punta della cartilagine aritenoide, di cui formano in certo modo una continuazione. Esse sono congiunto con quest'ultima cartilagine mercè delle fibre legamentoso o meglio mercè una piccola capsola articolare (leg. ari-Santoriniano).

Le cartilagini del Wrisberg sono dei piccoli pezzi cartilaginei bacilliformi, posti nella piega della mucosa che si trova fra le due

cartilagini descritte (piega ari-epiglottica), in modo che il loro asse longitudinale è perpendicolare al margine di questa piega. Spesso l' estremità di esse, più vicine al margine della piega, è più grossa che l'altra. In molti animali queste cartilagini sono molto sviluppate, nell'uomo spesso mancano.

La mucosa della laringe si fonde con quella della faringe in una piega la quale è sostenuta da tutte e cinque queste cartilagini ed il margine di essa forma la fessura ovale laringea della faringe. La parte superiore della piega viene portata innanzi nella cavità della faringe dall' epiglottide, ch' è in essa contenuta, e dal margine di questa la piega stessa va in giù come una duplicatura libera (piega ari-epiglottica) verso le cartilagini del Santorini, fra cui termina, poichè essa si fonde con quella dell' altro lato formando l'angolo inferiore della fessura laringea.

La fessura laringea vien mantenuta aperta dall' elasticità delle sue cartilagini. — Vien chiusa o meglio coperta dalla forza meccanica, la quale vien esercitata da un bolo per il movimento dell'inghiottimento, poichè la massa di questo comprime in basso il margine superiore dell' epiglottide, onde questa vien abbassata sulla parte inferiore della fessura; dopo che il cibo è passato, l' epiglottide, per l'elasticità sua propria e per quella dei suoi legamenti, ritorna alla posizione sua primitiva. — Questo meccanismo viene principalmente coadiuvato dal modo con cui è fissata l'epiglottide, che noi abbiamo di sopra descritto. Quando infatti è teso il legamento epiglottideo, l'epiglottide viene sollevata perpendicolarmente, mentre quando è rilasciato il movimento in basso di essa può accadere facilmente. Poichè ora nel movimento di deglutizione la laringe vien sollevata contro l' osso ioide dal m. io-tiroideo, così il rilassamento suddetto si verifica e quindi si ha la possibilità di un facile abbassamento dell' epiglottide; dopo cessata l' azione di questo muscolo il peso dell'epiglottide tende di nuovo il legamento e quella vien di nuovo direttamente in alto. L' azione di alcune fibre del m. genio-glosso, le quali vanno sulla parte superiore dell'epiglottide e che vengono altresì descritti sotto il nome di m. glosso epiglottico deve facilitare l' esecuzione di questo movimento. — La rima vien ristretta mercè un sistema di fasci muscolari che la circondano e che comparisce come il suo sfintere. Questo sistema forma uno strato sottile, in cui solo i seguenti fasci muscolari serbano un rapporto più costante, mentre gli altri presentano molte irregolarità nella loro disposizione.

Il m. ari-epiglottico ha il carattere più spiccato di sfintere. Esso segue dalla parte anteriore del margine dell'epiglottide il leg. ari-epiglottico, nel cui margine libero è posto, e passa sulla faccia posteriore della cartilagine del Santorini e sull'apice della cartilagine aritnoide del suo lato e poscia si porta sulla faccia posteriore del m. aritenoideo trasverso alla base della cartilagine aritenoide dell'al-

tro lato. I muscoli dei due lati s'incrociano quindi sulla faccia posteriore del m. aritenoideo trasverso, e questa parte che s'incrocia sul m. aritenoideo trasverso è stata anche descritta particolarmente col nome di *m. aritenoideo obliquo.*

Il secondo fascio (m. tiro-epiglottico) va dalla parte posteriore del margine dell'epiglottide alla faccia interna della cartilagine tiroide e restringe meno con l'azione laterale, che spiega sul margine della fessura, che coll'abbassamento dell'epiglottide contro la cartilagine tiroide.

In oltre trovasi ancora quasi costantemente un fascio muscolare, il quale si stacca alla punta della cartilagine aritenoide da un m. aritenoideo obliquo e si unisce al m. crico-aritenoideo anteriore (o laterale). Questo fascio, poichè abbraccia a guisa di una ansa la cartilagine aritenoide, deve poter restringere la fessura laringea pel fatto ch'egli deprime all'interno l'apice della cartilagine aritenoide e con esso la cartilagine del Santorini. Io voglio chiamare questo fascio m. depressore della cartilagine aritenoide.

La mucosa della laringe sta in immediata connessione con quella della trachea; essa riveste interamente il cono elastico (cavità inferiore della laringe) e lo spazio posto al di sopra delle corde vocali (cavità superiore della laringe); nella fessura laringea della faringe si unisce con la mucosa di quest'ultima. Nella cavità superiore della laringe, riveste i muscoli che in quella si trovano, cioè la parte superiore del m. tiro-aritenoideo, il m. aritenoideo trasverso e lo strato muscolare che fa da sfintere. Immediatamente al di sopra delle corde vocali va nel profondo una sinuosità laterale fino allo strato che fa da sfintere. La dilatazione della cavità laringea superiore, che da ciò ne risulta, porta il nome di *ventricolo del Morgagni.* La forma di questo ventricolo è quella di una fessura orizzontale, la quale posteriormente verso la glottide respiratoria è più superficiale e più bassa, all'innanzi però verso la cartilagine tiroide è più alta e profonda. In prossimità della cartilagine tiroide si continua in alto con un diverticolo cilindrico della lunghezza di più linee che termina a fondo cieco, ed è coperto allo esterno dallo strato muscolare che fa da sfintere. Quanto alla loro significazione, i ventricoli sono chiaramente degli spazii aerei rudimentali simili a quelli che si trovano nelle ossa del volto; per la loro forma molto rudimentale nell'uomo, si può loro appena attribuire il significato di serbatoi per riscaldare l'aria, e tutta la loro importanza quindi si può limitare a ciò, ch'essi nell'inspirazione garantiscono lo spazio per dar luogo all'aria. Siccome le corde vocali inferiori fanno forte prominenza nella cavità della laringe, esse e la faccia superiore dei muscoli tiroaritenoidei con cui sono congiunte formano una superficie, la quale si oppone alla corrente d'aria inspirata; questa perciò vien riflessa dalla superficie suddetta e, spinta dalla corrente d'aria seguente

può penetrare nei ventricoli, da cui vien condotta posteriormente verso la glottide respiratoria.

L' epitelio della mucosa della laringe è vibratile, comincia al margine della fessura laringea della faringe e viene interrotto solamente sulle corde vocali da uno strato di epitelio pavimentoso (Rheiner). Nella cavità superiore della laringe si trovano in gran quantità delle glandole mucose, e propriamente delle glandolette a grappolo, le quali in qualche punto sono accumolate in gran quantità, specialmente alla faccia anteriore del m. aritenoideo trasverso (glandole aritenoidee medie) intorno alla cartilagine del Wrisberg (glandole aritenoidee laterali) e sulla faccia laterale dei ventricoli del Morgagni. Numerose glandole a grappolo sono situate nella sostanza della cartilagine dell'epiglottide e precisamente sulla faccia inferiore della stessa.

c) Vasi e nervi della laringe e della trachea.

Le arterie che riceve la laringe, sono l' arteria laringea superiore provveniente dalla carotide, e l'art. laringea inferiore provveniente dalla succlavia. La prima passa sotto il margine posteriore del m. io-tiroideo, attraverso la membrana io-tiroidea, e si distribuisce alla mucosa ed ai muscoli; l' ultima passa anzitutto sotto il muscolo crico-faringeo e poscia sull' articolazione crico-tiroidea nello spazio tra la cartilagine tiroide ed il cono elastico, e qui si distribuisce. Le vene hanno lo stesso corso, e vanno nella v. tiroidea inferiore. — Le arterie della trachea nella parte superiore sono i rami tracheali dell' art. laringea inferiore, e nella parte inferiore i rami tracheali dell' arco dell' aorta. Le sue vene vanno parte nella v. tiroidea inferiore, e parte nella v. azigos.

I nervi della laringe sono egualmente uno superiore (nervo laringeo superiore) ed uno inferiore (nervo laringeo inferiore); ambedue sono rami del nervo vago. Il n. laringeo superiore passa con l'art. laringea superiore per lo stesso foro attraverso la membrana io-tiroidea, e, dopo che ha mandato anche un ramo faringeo alla faringe si dirama col suo ramo laringeo nella mucosa della laringe e nello strato della stessa che fa da sfintere. Prima di entrare nella membrana io-tiroidea, manda un ramo (r. esterno) all'ingiù, il quale, coperto dal m. laringo-faringeo, va sul m. crico-tiroideo, dispensando però ancora dei rami al m. laringo-faringeo. Il n. laringeo inferiore, in compagnia dell' art. laringea inferiore, entra nella laringe coperto dal m. crico-faringeo e si distribuisce ai muscoli interni della láringe stessa, poichè con un ramo anteriore, ch' entra sopra l' articolazione crico-tiroidea, penetra nella superficie esterna del m. crico-aritenoideo laterale e del m. tiro-aritenoideo, e con un ramo posteriore sale tra la cartilagine cricoide ed il m. crico-aritenoideo, dando anche a questo muscolo dei rami, per terminare nel margine inferiore del m. aritenoideo trasverso.

Il tronco principale del n. laringeo superiore vuol essere quindi riguardato come nervo sensorio della mucosa laringea; il suo ramo esterno come n. motorio dell'apparato tensore delle corde vocali; ed il n. laringeo inferiore come nervo motorio dell'apparato che serve a fissare le corde medesime.

L'opinione di molti che il m. aritenoideo trasverso sia innervato dal nervo laringeo superiore, nasce da ciò, che un ramo del nervo laringeo superiore decorrendo sulla faccia esterna della cartilagine di Santorini va al margine superiore del muscolo aritenoideo trasverso; questo ramo però non entra nel suddetto muscolo, ma si porta nello spazio tra esso e la mucosa laringea che lo ricopre per distribuirsi a quest'ultima.

I nervi della trachea in parte sono rami del vago ed in parte del simpatico; v. n. vago.

Polmoni.

L'organo principale di tutto l'apparato respiratorio, è il polmone. Esso è costituito da due organi pari, che riempiono in gran parte la cavità toracica; il polmone destro è posto nella metà toracica destra ed il sinistro in quella sinistra; sono divisi l'uno dall'altro in tutta l'estensione dalla colonna vertebrale, dall'esofago, dalla trachea, dai grossi tronchi vascolari e dal cuore, le quali parti, poste tutte nel piano mediano della cavità toracica, rappresentano una specie di setto divisorio: solamente nella parte superiore anteriore i polmoni di ambo i lati si possono toccare per un breve tratto, ma però anche qui si forma da due sacchi pleurali un setto che vi si frappone.

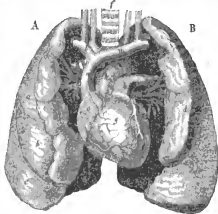



Fig. 329.

Fig. 329. Polmoni e cuore. *A.* polmone destro, *a. b. c.* lobi superiore, medio ed inferiore, *B.* polmone sinistro, *d. e.* lobi superiore ed inferiore dello stesso, *f.* trachea, *g.* ventricolo destro del cuore, *h.* art. polmonare, *i.* ventricolo sinistro del cuore, *k.* aorta, *l.* vena anonima destra, *m.* vena anonima sinistra, *n.* vena cava superiore, *o.* seno destro del cuore, *p* vena polmonare, *q.* seno sinistro del cuore.

Ambedue i polmoni insieme riempiono la cassa toracica, fatta a mo' di cono, fino all'altezza del processo xifoide, onde ogni polmone ha quasi la forma di un mezzo cono, in cui si può distinguere una *base*, la quale appoggia sul diaframma, una *periferia* o *superficie costale* che si adatta alle coste, una superficie interna, la quale sta d'accosto al setto di cui si è testè fatto parola, ed un apice.

La base è concava e si adatta alla superficie del diaframma, sicchè la parte interna del suo margine è più alta che quella la quale sta vicino alle pareti toraciche. — La superficie periferica è curvata secondo la forma della cassa toracica, quindi è come un semicerchio nella seziono trasversale, ma però più appianato nella sua parte anteriore che in quella posteriore. Questa faccia passa con un margine posteriore ottuso e con uno anteriore acuto (margine posteriore ed anteriore) nella faccia interna; la quale è in generale piana, si adatta però con la sua forma a quella delle parti poste fra i due polmoni e quindi nella parte inferiore dal lato del cuore porta un forte infossamento. L'*apice* sporge alquanto al di sopra del margine superiore della cassa toracica, poichè questa rappresenta un cono troncato, e giace al limite tra la VII vertebra cervicale e la I toracica.

La forma di ogni polmone in tal modo vien determinata diversamente dalle sue parti circostanti, e poichè questo pel polmone destro sono diverse da quelle del sinistro, così la forma dell'uno è diversa da quello dell'altro. Il polmone destro è alquanto più corto, poichè sotto di esso il diaframma vien molto sollevato dal fegato, ed il sinistro è più stretto perchè la sua faccia interna viene compressa dalla punta del cuore e dall'arco dell'aorta.

Tutta la superficie esterna di ogni polmone è levigata per l'involucro d'una membrana sierosa, la *pleura* (Vedi topografia della cavità toracica); solo quasi alla metà della faccia interna manca quest'involucro ed in questo punto entrano nei polmoni i vasi aerei e sanguigni. Come nelle glandole anche pei polmoni questo punto lo si denomina ilo, od anche radice dei polmoni. — Ogni polmone dalla sua periferia in poi è diviso da un profondo solco che discende obliquamente dall'indietro all'innanzi (incisura interlobulare) in due parti quasi eguali (lobo superiore ed inferiore). — Il lobo inferiore del polmone destro si divide per un secondo solco, che discende parimenti obliquamente dall'indietro all'innanzi in un lobo inferiore in senso stretto ed in un lobo medio, il quale ultimo è il più piccolo dei tre lobi del polmone destro.

Il colore dei polmoni è rosso grigio, misto a molte chiazze nere, le quali dipendono dal deposito di pigmento amorfo o che si presentano ordinariamente in gran quantità negli individui vecchi. Osservando attentamente si scoprono delle linee bianche, le quali delimitano dei campi poliedrici. Questo è il segno esterno della

divisione dei polmoni in un numero di piccoli lobuli, i quali sono uniti tra loro mercè tessuto congiuntivo.

La struttura del polmone è tale, che tra il sangue e l'aria non resta che una sottile parete, poichè i vasi polmonari si risolvono in una rete capillare che involge i piccoli spazii vuoti vescicolari, che possono riempirsi di aria atmosferica.

La sostanza del polmone vien formata dall'insieme di queste vescichette con i capillari corrispondenti e dai rami in cui a poco a poco si dividono i bronchi ed i vasi sanguigni polmonari, fino che non si siano risolute nelle parti suindicate.

Come base della struttura può essere riguardata la divisione della trachea. Circa a livello della VI vertebra toracica la trachea si divide in due tronchi (bronchi) che si divaricano dalla trachea e tra di loro sotto un angolo ottuso (bronco destro e sinistro). Si appella anche questo punto di divisione *biforcazione della trachea*. L'anello tracheale inferiore, quando è formato regolarmente, ha una forma adattata a questa divisione, poichè il suo margine inferiore non è piano, ma nel mezzo è più sporgente in basso, cosicchè visto quest'anello dal davanti ha una forma triangolare. I due bronchi hanno essenzialmente la stessa struttura come la trachea, il sinistro però è alquanto più lungo del destro, poichè la faccia interna del polmone sinistro a motivo dell'arco dell'aorta trovasi più all'esterno. Ogni bronco si divide di nuovo in due piccoli rami, di cui uno va nel lobo polmonare superiore e l'altro nel lobo polmonare inferiore; ed il destro inferiore di questi rami si divide alla sua volta in due rami per il lobo medio ed inferiore in senso stretto. In ognuno di questi lobi il ramo che vi entra si divide sempre più, fino a che si è diviso in rami molto sottili, quasi $^1/_{12}'''$ di diametro. Questi canali risultanti dalla divisione di un bronco si chiamano piccoli bronchi. Lateralmente ed all'estremità di questi bronchi sottilissimi stanno molte vescichette sferiche di $^1/_6$—$^1/_{18}'''$ di diametro (vescichette polmonari), la cui cavità comunica con quella del bronco; alcune di esse sono attaccate con base larga, altre peduncolate. L'insieme di tutte le vescichette appartenenti ad un ramo bronchiale sottilissimo, forma un piccolo lobulo (*infundibolo* secondo Rossignol); molti di questi uniti insieme formano un lobulo di quelli che si riconoscono alla superficie esterna del polmone.

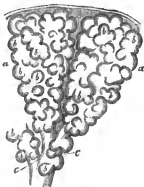



Fig. 330.

Fig. 330. Due infundiboli polmonari. *a. a.* — *b. b.* vescicole polmonari, *c. c.* bronchi finissimi (*Kölliker*).

In questa divisione il canale conduttore dell' aria prova una modificazione nella struttura della sua parete. Mentre cioè i bronchi presentano ancora gli stessi archi cartilaginei, come la trachea stessa, nei piccoli bronchi si trovano solamente delle piccole lamine cartilaginee di forma irregolare, le quali col progredire della divisione diventano sempre più piccole e rare, e nei bronchi piccolissimi, che portano le vescichette, scompaiono finalmente del tutto. (Se ne trovano di quest' ultime ancora isolate nei bronchi del diametro di $^1/_{10}'''$). Parimenti non si riconosce più in questi alcun involucro distinto di tessuto congiuntivo, e la mucosa in essi perde sempre più il suo carattere, poichè diventa sempre più sottile e povera di glandole mucose; però anche nei bronchi finissimi è tappezzata di epitelio vibratile. Nelle vescichette polmonari non si riconosce niente altro delle parti suddette costituenti delle pareti dei bronchi, e desse sono solamente formate da una membrana anista, la quale è tappezzata da un semplice strato di cellule epiteliali pavimentose. All' esterno di questa membrana anista si trovano ancora due elementi importanti, che dai rami dei bronchi si continuano ad esse; essi sono le fibre elastiche e le fibre muscolari lisce. Le prime formano uno strato alquanto fitto immediatamente intorno alla membrana anista delle vescichette polmonari, le ultime sono sparse ed all'esterno dello strato elastico. Nelle divisioni bronchiali più fine, dopo la scomparsa della forma regolare della cartilagine, le fibre muscolari formano ancora uno strato muscolare completo. Benchè le fibre muscolari degli ultimi bronchi e delle vescichette polmonari non sono sicuramente senza alcun significato funzionale, pure lo strato elastico sembra come più importante, poichè per la grande abbondanza di elementi elastici in tutti gli spazii aerei, il polmone si presenta come un serbatoio di aria, il quale con l' aria che vi penetra vien sempre più o meno forzatamente disteso, cosicchè col cessare del movimento inspiratorio l'elasticità dei canali aerei produce nn restringimento e quindi un vuotamento dell' aria. Le fibre elastiche dei canali aerei sono quindi gli antagonisti principali dei muscoli inspiratori. Una compressione completa delle vie aeree ed un vuotamento totale dell'aria contenuta nelle stesse sono però impediti dalla presenza delle laminette cartilaginee fino nelle finissime divisioni dei canali.

Con i bronchi decorrono pure i **vasi sanguigni**, che portano e riprendono il sangue dai capillari che si trovano sulle vescichette polmonari. Questi vasi sono le arterie e le vene polmonali.

L'art. polmonale sorge come un tronco semplice dal ventricolo del cuore, e dopo un breve decorso quasi perpendicolare, piegato però un poco verso sinistra, si divide in un ramo destro più lungo ed in un altro sinistro più corto, i quali con il bronco destro e sinistro entrano nell' ilo polmonale, decorrono nella sostanza del

polmone sempre in compagnia dei bronchi e come questi anche i rami arteriosi si dividono in rami più sottili finchè terminano nei capillari della rete delle vescichette polmonari. Da quest' ultima nascono le vene polmonali, le quali egualmente decorrono sempre coi bronchi, e si riuniscono in grossi tronchi, i quali escono dall'ilo dei polmoni e dopo un breve corso in linea orizzontale vanno nel seno sinistro del cuore. Mentre però le arterie polmonali corrispondono al numero dei bronchi, cioè mentre in ogni polmone entra solo un'arteria, il numero delle vene corrisponde a quello dei primi rami dei bronchi, ovvero al numero dei lobi polmonari, cioè dal polmone sinistro escono due tronchi venosi, dal destro tre, che non si riuniscono subito in un tronco comune ma sboccano direttamente nel seno destro, cosicchè questo riceve perciò cinque vene polmonali: non di rado intanto due tronchi del lato destro si riuniscono in nn tronco comune prima di entrare nel seno sinistro, sicchè da ogni lato allora entrano nel cuore due vene polmonari.

I **vasi nutritivi del polmone** sono piccoli tronchi arteriosi (arterie bronchiali), le quali in gran numero sorgono dalla parte concava dell' arco dell' aorta e ramificandosi sui canali aerei, forniscono di rami le pareti di questi ed il tessuto cellulare circostante: essi vanno fino alla superficie dei polmoni e qui formano ancora una rete capillare a larghe maglie nel tessuto sottosieroso della pleura. Le vene ad esse corrispondenti (vene bronchiali) sboccano nella vena azigos o nella vena cava superiore, ovvero in una vena intercostale. — Questo sistema di vasi nutritivi dei polmoni non è del tutto separato dal sistema vascolare respiratorio dello stesso, poichè si trovano quà e là delle comunicazioni tra i rami delle art. bronchiali e quelli delle arterie polmonali, e spesso si osservono degli sbocchi di vene bronchiali nelle vene polmonali.

I *vasi linfatici* sono numerosi; parte formano una rete superficiale sotto-sierosa e parte seguono la divisione dei canali aerei e dei vasi polmonali; ambedue i sistemi dei linfatici si anastomizzano alla superficie del polmone ed ambedue sboccano nelle *glandole bronchiali* nel punto di divisione della trachea: delle singole glandolette piccole (glandole polmonali) giacciono anche nella sostanza polmonale stessa.

I nervi dei polmoni, che vogliono essere riguardati come rami sensorii e motorii dei canali aerei, vengono dal plesso polmonale posteriore, il quale vien formato dal vago col concorso del simpatico ed è posto dietro dei bronchi. — Come nervi dei vasi polmonari sono da riguardarsi quelli che vengono dal plesso polmonale anteriore, che può essere considerato come una parte del plesso cardiaco ed è situato davanti e sotto la divisione della trachea.

ORGANI URINARII.

Gli organi urinarii (organi uropoetici, apparato uropoetico) costituiscono l'apparecchio per la separazione dell'urina; essi constano essenzialmente di due glandole secretorie, *reni*, e dal loro condotto escretore che sbocca alla superficie del corpo: quest'ultimo è però alquanto più complicato, poichè i condotti escretori dei reni (*ureteri*) si riuniscono ambedue in un diverticolo comune (*vescica urinaria*), da cui poscia un sol dotto escretore (uretra) conduce alla superficie del corpo.

Reni.

Ogni rene è una glandola alquanto grossa, compatta ed a superficie liscia. Ha una forma come quella d'un fagiuolo, cioè è bislungo e schiacciato con margini arrotondati, e dei due lati più lunghi uno è convesso e l'altro in parte concavo. La parte mediana della concavità indica il punto di entrata dei vasi, e chiamasi perciò *ilo renale*. La superficie esterna, la quale è circondata da un involucro fibroso (tunica propria), negli adulti è perfettamente liscia, mentre nel feto e nei neonati ha un numero di solcature, che accenna alla divisione lobulare del rene che in questa età è ancora riconoscibile.

Ogni rene giace nella cavità addominale all'altezza della I e II vertebra lombare presso la colonna vertebrale, ed è circondata da un tessuto cellulare che d'ordinario è spesso molto ricco di adipo (capsula adiposa), il quale serve contemporaneamente a fissarlo sulla parete posteriore dell'addome. L'ilo è rivolto verso la colonna vertebrale, ed in esso entra divisa in più rami, l'art. renale, proveniente dall'aorta; la vena renale lascia l'ilo in forma di più rami, i quali tosto si fondono in un tronco comune che sbocca nella vena cava inferiore. Naturalmente quindi l'arteria renale destra deve incrociarsi colla vena cava inferiore, e la vena renale sinistra con l'art. aorta, e ciò accade in modo che i vasi venosi giacciono innanzi degli arteriosi; la vena renale sinistra perciò giace innanzi dell'aorta, e l'art. renale destra dietro della vena cava.

Dall'ilo esce parimenti l'uretere, il quale conduce il prodotto del rene nella vescica. In tutto il suo corso questo è un tubo sottile; in vicinanza dell'ilo è allargato a mo' d'imbuto, ed in questa forma

passa nell'interno del rene, dove termina a fondo cieco e rappresenta una cavità posta nell'ilo, la quale vien denominata *pelvi renale;* da questa hanno origine ancora delle sinuosità cilindriche (*calici renali*). Ogni calice renale termina a fondo cieco nella sostanza del rene ed all'estremità si vede una prominenza papillare (papilla renale) che sporge nella stessa. Sulla papilla renale sboccano i condotti escretori dei reni (canali uriniferi) nell'apparecchio di escrezione. La struttura dell'uretere è quella di un tubo mucoso. Possiede cioè nel suo interno una mucosa con un epitelio di carattere misto ed all'esterno una membrana muscolare in cui si distinguono tre strati, cioè uno interno ed uno esterno longitudinali, ed uno strato circolare intermedio. Lo strato fibroso interno è più forte nella pelvi renale, l'esterno all'estremità vescicale dell'uretere; quest'ultimo sta in continuazione immediata con la muscolatura della vescica. (Vedi Hermann Meyer, *De musculis in ductibus efferentibus glandularum*, Berolini 1838).

Per la sua struttura il rene appartiene alla classe delle glandole tubolari, poichè esso è formato da una gran quantità di canali secretori sottili, disposti nel modo seguente:

Spaccando il rene per il lungo si vedono alla superficie del taglio due sostanze diverse per colorito e per figura. Una di esse (sostanza midollare) è più chiara e si mostra in forma di masse isolate coniche (10—15), ognuna delle quali ha il suo apice in una papilla renale e mostra una striatura di linee rette convergenti verso questa papilla; ognuna di queste masse si chiama *piramide del Malpighi.* La rimanente massa del rene forma la sostanza corticale, la quale è più oscura della sostanza midollare ed ha un aspetto granulare.

I canaletti secretori (*tubuli del Bellini,* tubuli uriniferi) cominciano tortuosi nella sostanza corticale, ovvero meglio la sostanza corticale vien formata dalle origini tortuose dei canaletti secretori. Ogni canaletto prende più tardi un corso rettilineo e così giacciono allora molti canaletti disposti l'un presso l'altro; in questo

Fig. 331.

Fig. 331. Spaccato longitudinale del rene di un ragazzo. *a.* Uretere, *b.* pelvi renale, *c.* calici renali, *d.* papille del rene, *e.* piramidi del Malpighi, *f.* piramidi del *Ferrein, g.* sostanza corticale tra le piramidi di Malpighi, *h.* sostanza corticale della periferia.

modo hanno origine le piramidi di Malpighi, poichè ognuna di queste piramidi non è altro che l'insieme di tutti i canalicoli renali retti, i quali sboccano in una papilla. I canaletti stessi intanto dentro le piramidi di Malpighi si comportano ancora in un modo speciale, poichè non ogni canale sbocca isolato all'estremità della papilla, ma sempre un certo numero di essi poco a poco si fondo in un dotto comune, il quale sbocca con un'apertura alla superficie della papilla; l'insieme dei canali che sboccano con una apertura comune su d'una papilla vien detto piramide del Ferrein ed in una piramide di Malpighi se ne contano circa 700 di quelle del Ferrein. — Le origini dei condotti secretori sono delle vescichette rotonde (capsule di Malpighi) la di cui parete è in parte introflessa dal glomerale vascolare del Malpighi. Tanto i canaletti secretori che le capsule del Malpighi sono formate da una membrana anista con un epitelio pavimentoso semplice, il quale nei primi è a piccolo cellule, nelle seconde al contrario è a cellule grosse.

L'arteria renale già nell'ilo si divide in molti rami, i quali decorrono innanzi tra la sostanza renale e la parete della pelvi renale, e poscia penetrano con finissimi rami nella sostanza corticale, dove essi, ai confini delle piramidi di Malpighi, decorrono verso la periferia, ed in questo modo si dividono in rami di due specie. Quelli di una specie decorrono nelle piramidi di Malpighi in direzione retta con i canalicoli urinarii verso le papille; quelli dell'altra specie entrano nella sostanza corticale e decorrono principalmente verso la superficie dol rene. Gli ultimi ed una piccola parte dei primi hanno un rapporto particolare, cioè essi si dividono per formare una piccola rete mirabile a mo'di gomitolo (corpuscoli di Malpighi, glomeroli dei reni), i quali sono contenuti nelle origini vescicolari dei canalicoli uriniferi di cui si è parlato di sopra (capsule di Malpighi). Dopo la formazione di questi glomeroli i piccoli ramoscelli si continuano immutati e si dividono in capillari, i quali formano una rete fitta che circonda i tubi uriniferi. Le vene che hanno origine da questi capillari ritornano indietro seguendo il corso delle arterie ed in molti rami escono dall'ilo, riunendosi poscia in una vena renale semplice.

Fig. 332.

I nervi del plesso renale, che circonda i vasi del rene, vengono parte dal plesso aortico addominale, parte direttamente dai gangli lombari superiori del simpatico.

Fig. 332. Corpuscolo e capsula di *Malpighi* del rene. *a.* Piccolo ramo arterioso, *b.* ramo dello stesso che va al glomerolo, *c.* glomerolo, *e.* rete capillare intorno al canale urinifero, nel cui principio dilatato *d.* (capsula di Malpighi) giace il glomerolo, *f.* ramoscelli venosi (Schema di *Bowmann*).

Vescica urinaria.

La vescica urinaria è un diverticolo a forma di sacco, il quale è posto nel bacino; essa riceve i due ureteri e raccoglie l' urina che scorre da essi.

La vescica urinaria è situata nella parte superiore (posteriore) della sinfisi del pube; all'insopra allungandosi si fa alquanto puntuta e passa in un cordone rotondo e forte, il quale va in su nella linea mediana della superficie interna delle pareti addominali anteriori fino all' ombelico. Questo cordone è il residuo dell' *uraco* esistente nel feto, e porta questo nome anche nell'adulto, in cui si chiama altresì *legamento medio* o *sospensorio della vescica*. — In basso dietro il margine inferiore della sinfisi sorge dalla vescica l'uretra; vista dall'interno la sua parte iniziale sembra come una apertura guernita di pieghe mucose poste radialmente (ostio vescicale dell'uretra); non lontano da essa e propriamente all'indietro sboccano i due ureteri in modo che il punto in cui essi si aprono e l' ostio vescicale dell' uretra formano gli angoli di un triangolo equilatero. In corrispondenza di questo triangolo la superficie interna della vescica è alquanto sporgente, poichè qui la parete è alquanto più spessa; questo punto più spesso chiamasi *corpo trigono della vescica*. Lo sbocco degli ureteri fora la parete della vescica in direzione obliqua discendente, onde ne viene che nel caso di forte riempimento della vescica non può più entrare in essa urina, poichè per la pressione del liquido raccolto la parte degli ureteri posta nelle pareti della vescica vien compressa. L'accumolo dell'orina allora si verifica negli ureteri e nelle pelvi renali, e può possibilmente impedire che altra se ne segreghi dai reni, quando la pressione dell'urina è così forte ch'è al caso di fare equilibrio alla forza di secrezione. La parte della vescica a cui sta attaccato il legamento sospensorio chiamasi *vertice*, quella che sta in vicinanza all' uretra *fondo*, la parte del fondo che passa nell'uretra chiamasi *collo* ed il resto *corpo*.

La mucosa vescicale è ricca di cripte mucose ed ha un epitelio stratificato con cellule di diverso carattere.

La membrana muscolare della vescica, che è formata di fibre muscolari lisce, è molto forte, forma però più una rete che uno strato continuo il quale circonda la mucosa. La maggior parte delle fibre decorre in direzione obliqua, nè si può riconoscere alcuna disposizione regolare determinata. Uno strato di fibre veramente circolare trovasi solo al collo della vescica e rappresenta uno sfintere della stessa: delle fibre longitudinali (muscolo detrusore dell' urina) vengono dal collo vescicale o dall' osso del pube in vicinanza della sinfisi, decorrono come uno strato superficiale forte sulla più gran parte della parete anteriore della

vescica e passando oltre il vertice alla parete posteriore, terminano i fasci dello stesso spiegandosi a ventaglio e diventando più deboli. Sono notevoli inoltre due fasci muscolari rotondi alquanto forti, i quali decorrono dall'ostio vescicale dell'uretra verso i punti ove sboccano gli ureteri. Questi due fasci formano i limiti laterali del corpo trigono, e da Bell sono stati descritti col come di muscoli degli ureteri.

Le arterie della vescica sono superiori ed inferiori (art. vescicali superiori ed inferiori). Le ultime sono rami dell' arteria pudenda, uterina ed emorroidaria media, i quali vanno al fondo della vescica. Le prime sono le arterie principali per il corpo ed il vertice della vescica e sono rami dell'arteria ombelicale. Nel feto quest'arteria (un ramo dell'art. ipogastrica) decorre accanto della vescica e dell' uraco all'ombellico, da questo alla placenta, e dà dei rami alla vescica ed all'uraco. Dopo la nascita si oblitera in gran parte e resta come un cordone duro che va all' ombelico (leg. laterale della vescica). Solamente rimane pervia nel tratto per cui si dipartono da essa delle arterie vescicali, e rappresenta il tronco comune di tutte le arterie vescicali superiori.

Le vene della vescica si riuniscono al fondo in un plesso forte che circonda il collo della vescica stessa (*plesso venoso della vescica*) il quale scarica il suo sangue nella vena ipogastrica.

I nervi della vescica sono rami del plesso ipogastrico inferiore del simpatico i quali decorrono colle art. vescicali; dei nervi del n. sacrale III vanno dal plesso pudendo al collo della vescica e, poichè sono nervi animali, probabilmente parte sono nervi motorii dello sfintere, parte servono a trasmettere la sensazione della presenza de l'urina.

Uretra.

L'uretra, la quale serve a dare il passaggio all'urina dalla vescica all' esterno, è un canale stretto ripiegato su di sè stesso, ch'è costituito da un forte tessuto cellulare ed è tapezzato all'interno da una membrana mucosa, molto ricca di glandole mucipare.

Essa è molto diversa in lunghezza e disposizione secondo il sesso. Nelle donne è lunga solamente 1 $^{1}/_{2}''$ e decorre quasi in linea retta sboccando nel vestibolo della vagina. Nell' uomo è lunga 6—8'' ed ha un corso curvo all'avanti perchè passa sotto il margine posteriore della sinfisi, dove essa è congiunta col pene.

L'uretra nei due sessi, specialmente nell'uomo, è pertanto così strettamente congiunta, anche in rapporto alle funzioni, colle parti genitali, che una descrizione più esatta di essa può esser data meglio allorchè si parlerà di queste.

APPARECCHI GENITALI.

Gli organi sessuali, presi anatomicamente e fisiologicamente, sono solamente degli organi secretori, e come tali sono essi glandole con dotti escretori. La destinazione speciale del prodotto di se crezione per la formazione di nuovi individui rende però l'apparato genitale più complicato, poichè con i dotti escretori delo stesso si uniscono gli apparati per la copula e nella femmina l'apparato per la gestazione.

Negli animali a generazione sessnale la funzione di propaga zione si divide in due atti, cioè nella formazione del germe e nello fecondazione per lo sviluppo dello stesso. Questi due atti vengoni eseguiti da organi speciali, e poichè quest'organi sono distribuit in diversi individui, ne nasce da ciò la distinzione dei sessi.

Dicesi femmina l'individuo, che possiede gli organi che preparano i germi (ovaie) e quindi produce propriamente i nuovi individui sotto forma di germe (novo); appellasi maschio quell'individuo, il quale possiede gli organi (*testicoli*) che forniscono il secreto (sperma) con cui il germe venendo a contatto viene eccitato a svilupparsi (*fecondato*).

Nei mammiferi e nell'nomo la fecondazione ha luogo internamente, perchè il seme vien condotto nelle parti genitali feminee, in cui viene a contatto coll'uovo ch'è destinato ad essere fecondato. L'atto con cui s'introduce il seme costituisce la *copula* ed a questa servono apparati speciali che son congiunti con i dotti escretori e nel maschio sono fortemente sviluppati.

Nei mammiferi e nell'uomo l'uovo rimane fino ad un certo grado di sviluppo in nna parte del dotto escretore delle glandole che elaborano il seme nell'organismo femmineo (madre), specialmente a ciò destinata. Quest'organo, *apparato di gestazione*, è l'utero.

Organi genitali maschili.

Stando a qnesto che testè si è detto, le parti principali dei genitali maschili sono quegli organi che segregano il seme, cioè i *testicoli*. Questi sono due glandole i cui dotti escretori sboccano nell'uretra, prima di unirsi tra loro. L'apparato per la copula è in stretta connessione con l'uretra ed è costituito da molte masse

di tessuto di una struttura speciale, per cui esse sono atte ad acquistare un diverso volume e consistenza; molti muscoli appartengono come parti essenziali a quest'apparato. Oltre ai testicoli con l'apparecchio genitale maschile sono congiunte altre *glandole accessorie*, il cui secreto sembra che non abbia se non un'importanza secondaria, cioè di servire a diluire di più il seme e renderlo quindi più abbondante: queste glandole sboccano nell'uretra; una impari ch'è la *prostata*, e le *glandole pari di Cowper;* inoltre possono ancora fra queste esser calcolate le *vescichette* seminali, le quali veramente sono a preferenza organi secretori, ma trovandosi situate all'estremità dei dotti escretori dei testicoli servono nello stesso tempo come diverticoli per raccogliere il seme.

Organi gsnitali maschili sacrstori.

I testicoli sono glandole tubulari, contenute in una piega cutanea particolare nella parte inferiore dell'addome tra le parti anteriori delle cosce.

Questa piega cutanea (*scroto*) è distinta da un colorito brnnastro, da molli peli e da nn forte strato di fibre muscolari lisce (*tunica dartos*) in luogo del pannicolo adiposo. Nella contrazione della tunica dartos tutto lo scroto vien piegato in molte crespe trasversali. In direzione dall'innanzi all'indietro decorre nella linea mediana dello stesso una linea prominente come di tessuto di cicatrice (rafe), la quale da un lato si può seguire sotto la faccia inferiore del pene e dall'altro nel perineo fin verso l'ano; essa è indizio della divisione fetale dello scroto in dne metà. Corrispondente al rafe si trova nell'interno dello scroto una lamina di tessuto cellulare posta perpendicolarmente, la quale come un setto (*setto dello scroto*) divide questo sacco in due parti una destra ed una sinistra.

Il testicolo è un corpo glandolare a forma d'uovo schiacciato, circondato da una tunica propria molto forte, la *tunica albuginea del testicolo*. In qnesto si possono distinguere una faccia interna ed una esterna, un margine inferiore ed uno superiore, un'estremità posteriore ed nna anteriore. Al sno margine snperiore si trova l'ilo, e sullo stesso giace un corpo bislungo congiunto col testicolo, l'*epididimo*, il quale passa immediatamente nel condotto escretore del testicolo stesso (*vaso deferente*). Testicolo ed epididimo sono rinchiusi in una membrana sierosa (*tunica vaginale propria*) e giacciono sospesi al funicolo spermatico nello scompartimento corrispondente dello scroto.

Struttura dei testicoli. Togliendo la tunica albnginea del testicolo, si nota anzitutto che il parenchima di quest'ultimo si divide in un numero di lobuli (*lobuli del testicolo*), i quali sono separati gli uni dagli altri mercè setti incompleti, fibrosi, sottili (setticoli

del testicolo), che partono dalla superficie interna dell'albuginea e vogliono essere considerati come continuazioni di essa. Ogni lobulo è a forma di cono che volge il suo apice verso il margine superiore del testicolo, dove la tunica albuginea ha un inspessimento significante sporgente nell'interno dell'organo, il quale vien denominato *corpo* d'*Higmoro*. Questo corpo d'Higmoro ha quasi la lunghezza della metà del testicolo e giace nel mezzo del suo margine superiore; al taglio trasversale ha una forma triangolare e sporge per 3—4‴ nell'interno del testicolo. Gli elementi da cui vien composto ogni lobolo sono i canaletti secretori del testicolo (tuboli seminiferi). Il numero dei lobuli si fa ascendere da cento a duecento, ed alla formazione di ogni lobulo partecipano molti tuboli seminiferi (3—5). Questi cominciano a fondo cieco o come una rete, continuano il loro corso contorti e si aggomitolano fra loro. Così essi formano un lobulo e finalmente si fondono all'apice in un canale unico decorrente in linea retta (*tubulo seminifero retto*).

Fig. 333.

Tutti i tuboli retti entrano nel corpo d'Higmoro, in cui per molteplici anastomosi si forma un plesso reticolare (*rete vascolosa di Haller*), da cui poscia escono alla superficie del testicolo 9—17 vasi efferenti. Ognuno di questi vasi ha prima un corso rettilineo, poi diventa sempre più flessuoso finchè sbocca in un canale semplice, al quale mettono tutti i vasi efferenti l'un dopo l'altro e che costituisce il principio del vaso deferente. Anche questo dotto in

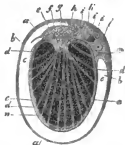
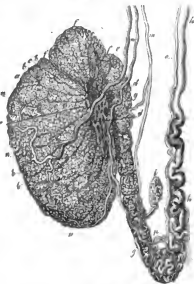



Fig. 334.

Fig. 333. Sezione trasversale del testicolo. *h.* corpo d'Higmoro, *e.* tunica albuginea, o. setti del testicolo, *n.* lobuli, *g.* epididimo, *f.* albuginea dello stesso, *l.* vaso deferente, *i. i. i.* art. spermatica interna, *k.* vena spermatica interna, *m.* art. deferente, *a. d.* tunica vaginale propria, *c.* sua cavità (*Kölliker*).

Fig. 334. Testicolo ed epididimo tolti dalla tunica albuginea. *a.* Testicolo, *g.* epididimo, *h.* vaso deferente, *i.* un lobulo che per l'ordinario si presenta isolato (vaso aberrante di Haller), *b.* lobuli del testicolo, *d.* rete vascolare, *e.* vasi efferenti, *f.* coni vascolari, *m.* art. spermatica interna, *n.* sue ramificazioni sul testicolo, *o.* art. deferenziale, *p.* sue anastomosi con un ramo della spermatica interna. (*Arnold*).

principio decorre flessuoso ed aggomitolato; fino a che in ultimo, decorrendo a poco a poco con minori flessuosità e più diritto, passa nel vaso deferente semplice.

La tunica albuginea del testicolo riveste ancora i vasi efferenti ed il principio flessuoso del vaso deferente, e quindi quest'ultimo appare come un corpo allungato attaccato al margine superiore del testicolo: come tale si chiama esso *epididimo*, in cui si distinguono l'estremità anteriore più grossa (*capo* o *testa dell'epididimo*) e l'estremità posteriore più sottile, che passa nel vaso deferente (*coda dell'epididimo*). Ogni vaso efferente per il rivestimento dell'albuginea diventa un corpo cuneiforme, il cui apice è rivolto verso il testicolo e la base verso l'epididimo; ognuno di questi corpi chiamasi cono vascoloso.

Il vaso deferente, che comincia alla coda dell'epididimo, è un canale lungo e sottile a pareti spesse e forti, con un lume molto stretto. Esso pel canale inguinale va nella cavità addominale, ove giace in principio sulla parete addominale anteriore e laterale; di qui passa sulla parete laterale posteriore della vescica. Seguendo la quale va in basso verso il fondo della vescica e verso l'uretra, ove nell'ultima sua porzione vien coperto dalla prostata. Al margine superiore della prostata giacciono i vasi deferenti d'ambo i lati, l'un vicino l'altro, e continuano il loro corso in questa posizione reciproca, tra la prostata e la parete dell'uretra, ognuno in un solco della prima. Ognuno finalmente sbocca con un'apertura speciale su d'una rilevatezza nella parete posteriore dell'uretra prostatica (*collicolo seminale, caput gallinaginis*). La parte del vaso deferente che decorre tra l'uretra e la prostata, e che ha pareti molto sottili, vien riguardata come dotto escretore comune del vaso deferente e delle vescichette seminali e quindi vien denominata *dotto eiaculatore*. L'ultima parte del vaso deferente, prima che diventi dotto eiacolatore, è ispessito alquanto da un gran numero di glandolette acinose semplici che si trovano nelle sue pareti.

Ogni vescichetta seminale non è altro che un tubo a pareti sottili e ramificato, il quale mercè del tessuto cellulare è aggomitolato in forma di un corpo claviforme, che giace all'esterno dell'estremità inferiore del vaso deferente e con la sua parte iniziale più stretta è impiantato ad angolo acuto sulla parete esterna di esso. Per la sua disposizione anatomica questo canale è un ricettacolo del seme disposto similmente come la vescichetta biliare per la bile; il suo principale significato intanto sembra essere quello d'un organo secretore accessorio, e perciò assomiglia molto a quelle glandole acinose semplici, le quali si trovano nell'ultima parte alquanto più grossa del vaso deferente, prima che si unisca con le vescichette seminali. Ogni vescichetta seminale può essere considerata come una glandola più sviluppata della stessa specie; la sua parete stessa contiene pure molte di queste glandole.

La prostata è una massa glandolare consistente, anulare, la quale circonda strettamente il principio dell'uretra. Astrazion fatta dalla cavità che corrisponde all'uretra, essa ha la forma di un cono smozzato, la cui base, rivolta all' insù è annessa al collo della vescica. La sua faccia anteriore è più bassa che la posteriore ed il suo corpo è più largo che grosso. Benchè all'aspetto esterno la massa della prostata sembri un anello completo, pure vuol essere riguardata come una massa risultante dalla fusione di due glandole semicircolari, *lobi laterali,* le quali si sono riunite nella linea mediana anteriore e posteriore; per la linea mediana posteriore vi è un solco poco profondo che lo indica. Come trovato patologico qualche volta si rinviene una piccola parte della porzione posteriore della prostata ingrossata proprio nella linea mediana, spinta nella vescica e che vien denominata *lobo medio.* Le parti costituenti la prostata sono circa 40 glandolette lunghe a grappolo, i cui condotti son rivestiti di epitelio cilindrico; tessuto cellulare e sostanza muscolare riuniscono tra loro queste glandole che sboccano con molte aperture nella parte dell'uretra circondata dalla prostata, accanto al collicolo seminale.

Fig. 335.

La vescichetta prostatica (od utero maschile) è una piccola vescichetta a forma d'ampolla, la quale è posta tra i due lobi prostatici ed i due dotti eiacolatori sulla parte posteriore dell' uretra prostatica, e sbocca nell'uretra sul collicolo seminale. La sua parete è costituita solo dalla mucosa con epitelio cilindrico posta su d'uno strato fondamentale alquanto spesso di tessuto congiuntivo.

Le glandole del Cowper sono glandole a grappolo della grossezza di un fagiuolo, le quali sono poste all' estremità posteriore del bulbo dell'uretra, che descriveremo più tardi, circondate dal muscolo bulbo cavernoso. I loro dotti escretori perforano la mucosa dell'uretra in direzione obliqua all' innanzi e sboccano separatamente nella parte bulbosa stessa dell'uretra vicini l'uno all'altro.

Tutto l'apparecchio finora descritto, il cui secreto rappresenta nel suo assieme il seme eiaculato, si distingue per uno sviluppo straordinario della sua muscolatura, la quale lo rende atto ad emettere in poco tempo nell' uretra il suo contenuto. I condotti escretori di queste glandole non solo hanno assai sviluppati gli strati muscolari,

Fig. 335. Vescichetta seminale ed estremità del vaso deferente. ***b.*** **Vaso deferente,** ***a*** **dotto eiaculatore,** ***c.*** **vescichetta seminale,** ***d.*** **diramazioni della stessa (*E. H. Weber*).**

ma sono circondati altresì da masse muscolari esterne, le quali sono in grado di comprimere i corpi glandolari. Gli elementi di questa muscolatura sono fibre muscolari lisce.

Negli stessi testicoli i canali secretori hanno soltanto una parete di tessuto cellulare; nei coni vascolosi però compariscono già la muscolatura (fibre longitudinali e trasversali), la quale si rinforza molto nel vaso deferente ed è costituita da uno strato longitudinale interno e da un altro esterno, tra cui se ne trova un altro circolare. Anche la parete delle vescichette seminali è muscolosa, ed i dotti escretori delle glandole del *Cowper* hanno pure una muscolatura longitudinale.

Come massa muscolare esterna si può riguardare già la tunica dartos dello scroto, ma qui però si trova anche uno strato di fibre muscolari lisce che involge i testicoli, il quale è strettamente aderente alla faccia esterna della tunica vaginale propria. — La prostata, specialmente nella sua parte posteriore, è circondata da un forte strato di fibre muscolari, il quale si continua nell' interno della stessa fra i singoli elementi glandolari e come una lamina libera copre ancora una parte della faccia posteriore delle vescichette seminali. Uno strato muscolare è situato parimenti intorno ciascuna glandola di *Cowper*, il quale si continua altresì nell'interno tra gli elementi glandolari.

I vasi che vanno alle parti descritte hanno diversa origine.

Ai testicoli va l'art. spermatica interna proveniente dall' aorta. Le due arterie spermatiche sorgono fra le origini dell' arterie renali, l'una molto vicina all'altra, dalla parete anteriore dell'aorta; talvolta ambedue od una sola sorge dall'art. renale del lato corrispondente. Ognuna decorre prima sulla parete addominale posteriore e poscia nella parete laterale del bacino per quindi arrivare al canale inguinale, ove si unisce al vaso deferente con cui scende al testicolo. Le vene del testicolo formano un forte plesso (*plesso pampiniforme*), il quale è posto accanto all'arteria e al lato destro sbocca nella vena cava al livello della vena renale, ed al lato sinistro nella vena renale.

La prostata e le vescichette seminali ricevono le loro arterie dall'arterie vescicali inferiori o direttamente dall' art. ipogastrica, un forte ramo della stessa, art. deferente, accompagna il vaso deferente fino al testicolo, ove si anastomizza con i rami dell' art. spermatica interna. Le vene corrispondenti vanno nel plesso vescicale e nel plesso pudende. — Le glandole di *Cowper*, che son poste al di sotto del diaframma della pelvi, ricevono le loro arterie dalla pudenda comune e propriamente dal suo ramo bulboso.

I numerosi nervi vanno in compagnia delle art. suddette ed in parte sono nervi sensorii, nella massima parte sono motorii per la forte muscolatura descritta. In compagnia dell' art. spermatica interna arriva al testicolo il plesso spermatico, che sta in connes-

sione col plesso renale, e dei rami del plesso ipogastrico inferiore, vanno con i rami dell'arteria ipogastrica alla prostata, alle vescichette seminali ed al vaso deferente, ove formano un *plesso prostatico* connesso strettamente col plesso vescicale.

Degli organi per la copula.

Nella copula si verifica in due atti il vuotamento del liquido segregato dalle glandole di sopra descritte. Il primo atto consiste in un versamento dello stesso nell' uretra con l' aiuto della forte muscolatura di quelle glandole e dei loro condotti escretori; il secondo atto consiste nell' eiacolazione del contenuto stesso così accumulatosi nell' uretra nolle parti genitali feminee. Gli organi che servono a questo secondo atto chiamansi copulatori. Secondo il loro principio essi consistono in un tubo lungo sporgente sulla superficie del corpo, la cui parte posteriore, circondata da sostanza muscolare, può essere con molta forza e sollecitamente compressa, per modo che il contenuto viene spinto fuori con una certa forza per la parte anteriore aperta dell'uretra.

Questo tubo è l'uretra dell'uomo, la qualo è assai lunga e vien resa atta alla funzione suddetta per una massa di tessuto erettile (*corpo cavernoso*), la quale, come preparazione all' atto della copula, diventa piena di sangue, parte allungandosi ed accrescendo nello stesso tempo la lunghezza dell'uretra, parte per fare acquistare a quest' ultima una direzione e durezza conveniente per essere introdotta in vagina.

L'uretra.

L'uretra nell'uomo si divide anzitutto in duo grandi sezioni, lo quali noi vogliamo distinguero coi nomi di *parte pelvica* e *parte perineale* per dinotare che la prima è posta al di sopra e la seconda al di sotto del diaframma della pelvi.

La parte pelvica è caratterizzata dallo sbocco de' dotti seminali e delle glandolo genitali accessorie (vescichette seminali, prostata, e vescichetta prostatica); solo le glandole del *Cowper* sboccano nella parte perineale. — La parte perineale è al contrario caratterizzata dall'aggiunzione del tessuto erettile. Fra ambedue le parti vo n'è un'altra, che serve di congiunzione, della lunghezza di 6—9''', la quale è rinchiusa nel diaframma della pelvi. Questa parte ha il carattere di un tubo mucoso e chiamasi *parte membranacea o nuda*.

L'uretra in tutta la sua lunghezza ha quasi lo stesso lume, solo nella parto bulbosa (parte iniziale della porzione perineale) è alquanto allargata. La sua mucosa, quando non viene distesa da un liquido che vi scorre internamente, è afflosciata e presenta delle

pieghe longitudinali; contiene nnmerose glandole mncose semplici e composte, ed i punti ov'esse sboccano talvolta hanno la forma di piccole tasche (*lacune di Morgagni*). L'epitelio della mucosa è cilindrico, stratificato ed in vicinanza dell'ostio cntaneo passa in un epitelio pavimentoso stratificato. Delle fibre muscolari lisce giacciono nel suo tessuto cellulare sottomncoso disposte in due strati sottili, uno longitudinale e l'altro circolare.

All'estremo vescicale (*ostio vescicale*) l'uretra comincia con nn'apertura rotonda, il suo sbocco esterno (*ostio cutaneo*) ha la forma di una fessura disposta perpendicolarmente, la quale è delimitata da due rigonfiamenti laterali della mucosa (*labbra dell'uretra*). Alla parte inferiore le due labbra sono congiunte da un piccola piega sporgente della mucosa (*commissura dell'uretra*). L'infossamento che risulta della prominenza della commissura vien chiamato *fossa navicolare* o di *Morgagni*.

La parte pelvica ha la lunghezza di circa un pollice, e nella posizione retta del corpo è rivolta in giù. In tutta la sua circonferenza vien strettamente rinchiusa nella prostata e chiamasi perciò parte prostatica. Nella linea mediana della sua parete posteriore si eleva una piega longitudinale (*collicolo seminale* o *caput gallinaginis*), la qnale dalla parte superiore dell'uretra verso l'inferiore diviene poco a poco più elevata e quindi termina tagliata quasi perpendicolarmente: sul suo pnnto più elevato sbocca con una piccola fessura longitudinale la vescichetta prostatica, e dai due lati vicino ad essa sboccano i dotti ciaculatori. Lateralmente al *caput gallinaceum* vi sono i numerosi sbocchi della prostata.

La parte perineale nello stato di afflosciamento ha una lunghezza da 4 fino a 5″, e nello stato di erezione quella di 6 ad 8″. Nell'ultimo stato ha una direzione all'innanzi ed in alto; per fino a tanto però ch'essa è afflosciata e pendente è piegata in basso. Il passaggio dalla direzione della parte pelvica nella parte perineale, avviene nella porzione membranacea, senza però che sia riconoscibile nn immediato e rapido passaggio dall'una all'altra direzione; la parte posteriore della porzione perineale, la porzione membranacea e la pelvica formano piuttosto un arco, il quale può essere approssimativamente considerato come un semicerchio. — Tutta la parte perineale è circondata da un tessuto erettile (*corpo cavernoso dell'uretra*), il quale è alquanto a maglie strette e nella maggior parte dell'uretra non ha nn significante spessore, alle sue estremità posteriore ed anteriore si accresce notevolmente di volume ed all'nltima (estremità anteriore) forma il *ghiande* o *balano del pene* ed all'estremità posteriore il *bulbo dell'uretra*. Questo bulbo dell'uretra ha la forma di un cnneo e giace alla parte inferiore dell'uretra per modo che la sna estremità grossa posteriore indica il principio del corpo cavernoso dell'uretra, e l'anteriore più sottile passa insensibilmente nella parte più sottile del corpo cavernoso

dell' uretra. Il ghiande è una massa ingrossata del corpo cavernoso dell'uretra in vicinanza dell'ostio cntaneo; esso è posto circolarmente intorno all'uretra, però in modo, che alla parte superiore della stessa si eleva come nna lamina larga di forma quasi come un mezzo cappello di fungo, e quindi alla sna parte posteriore ha una fossa profonda (*fossa del ghiande*). Questa disposizione del corpo cavernoso dell' uretra presenta nell' atto della copula nn' ntilità essenziale. In principio dello stesso cioè soltanto il bulbo è ripieno fortemente di sangue ed il ghiande è floscio, durante l'eiacnlazione però, per l'azione del m. bulbo cavernoso, il sangue contenuto nel bnlbo vien spinto sollecitamente nel ghiande, il quale perciò si rigonfia fortemente e viene compresso contro le pareti della vagina, la quale resta perciò esattamente chiusa e viene assicurata quindi l'introduzione del seme nelle parti più profonde degli organi genitali feminei. (*Kobelt*, die Wollustorgane des Menschen und einiger Säugethiere. Freiburg 1844).

Pene.

L'nretra riceve la sua direzione nel tempo dell' erezione non solo dal suo corpo cavernoso, ma anche dal concorso di un corpo erettile speciale pari (*corpo cavernoso del pene*), il quale è attaccato alla pelvi (ramo discendente del pube ed ascendente dell'ischio) o con la sua punta è posto nella fossa del ghiande. Questi corpi erettili si distinguono da quello dell' nretra perchè hanno delle maglie più larghe.

Ogni corpo cavernoso del pene è cilindrico e consta di tessuto erettile, circondato da una membrana fibrosa molto forte e ricca di elementi elastici. È attaccato alla cresta del pene della parte del bacino di sopra indicata e sta aderente lassamente all'osso del pnbe fino in vicinanza della sinfisi. Sotto (*innanzi*) di questa i corpi cavernosi dei due lati si riuniscono ad angolo (*angolo del pene*) in un corpo comune (*tronco del pene*), in cui la separazione originaria è ancora accennata da un setto fibroso che giace nel piano mediano (*setto del pene*), da un solco superiore e da un altro inferiore. Nel solco inferiore giace l'uretra, che vi aderisce fortemente mercè il forte involucro fibroso del suo corpo cavernoso unito con qnello del tronco del pene. Fino a questa riunione ogni corpo cavernoso del pene vien denominato *gamba del pene*. Il tronco del pene termina con un apice posto nella *fossa del ghiande*, il quale però non riempie interamente questa fossa, onde che il ghiande sorpassa la circonferenza di esso corpo con un margine libero (corona del ghiande). Il solco circolare dietro la corona del ghiande che da ciò ne risulta vien chiamato collo del ghiande.

Col nome di pene si denota tutto il corpo, che risulta dalla riunione dei due corpi cavernosi del pene e dalla parte perineale

dell' uretra. In senso largo si comprendono altresì le gambe del pene (*crura penis*) ed il bulbo dell' uretra. Nel pene, secondo il primo significato, si distingue la radice, con cui è attaccato al corpo, la sua punta libera (*apice*) e la parte superiore (*dorso*). Tutto il pene è ricoperto dai comuni tegumenti, che lo rivestono molto lassamente ed hanno un tessuto cellulare sottocutaneo molle, cedevole, ma senza adipe. Alla corona del ghiande la pelle però modifica il suo carattere, poichè diventa molto sottile e simile alla mucosa e viene unita fortemente all'involucro fibroso del ghiande mediante tessuto cellulare corto e tenace. La pelle alla corona del ghiande possiede alcune papille più sviluppate, ed al collo del ghiande delle glandole sebacee grosse (*cripte prepuziali* o *glandole del Tyson*), le quali segregano una modificazione del sego cutaneo, lo *smegma del prepuzio*. — La pelle del pene però non solo giace su di esso floscia e lassa (ad eccezione di quella del ghiande), ma forma pure sul ghiande una piega o duplicatura (*prepuzio*), che lo ricopre più o meno completamente. La lamina interna del prepuzio, essendo protetta, ha pure il carattere di membrana mucosa come la pelle del ghiande. La parte della lamina interna, la quale è aderente alla parte inferiore del pene nel sito più sottile del ghiande e che si solleva come una piega perpendicolare, vien chiamata *frenulo del prepuzio*.

La *fascia superficiale* appartenente alla pelle del pene vien descritta specialmente sotto il nome di *fascia del pene*. Essa partecipa in qualche modo alla formazione del legamento sospensorio del pene, il quale dalla faccia inferiore (anteriore) della sinfisi del pube va sul dorso del pene. (V. topografia del bacino).

Muscoli degli organi della copula. — Come parte componente essen-

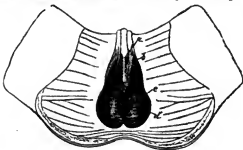



Fig. 336.

ziale dell'apparato destinato nell'uomo alla copula si trovano due muscoli della vita animale, uno pari e l'altro impari, di cui cia-

Fig. 336. Muscoli del perineo nell'uomo. *a.* m. bulbo-cavernoso, *b.* m. ischio-cavernoso, *c,* m. sfintere esterno dell'ano, *d.* diaframma della pelvi.

scuno appartiene ad uno dei corpi cavernosi rispetto a cui è situato, in modo che con la sua contrazione spinge il sangue, che lo riempie durante l'erezione, dalla sna parte posteriore nell'anteriore, per cui da un lato, come già si è di sopra accennato, si ottiene una chinsnra esatta della vagina col pene e dall'altro lato si esercita una pressione sui nervi del pene stesso.

Si verifica quindi una compressione del corpo cavernoso del pene e del bulbo dell'uretra.

Il primo m. pari o l'ischio cavernoso incomincia alla cresta del pene del bacino, ancora più indietro presso la tuberosità ischiatica, all'interno della gamba del pene del suo lato, si avvolge quindi in spirale intorno alla gamba passando all'esterno della stessa e termina in un tendine piatto, largo, il qnale aderisce con l'involucro fibroso della gamba del pene all'angolo del pene stesso. La direzione a spirale con cni qnesto muscolo abbraccia la gamba del pene del sno lato, lo rende un compressore molto forte dello stesso, poichè esso non solo agisce stringendo la gamba del pene in direzione trasversale, ma anche la comprime in direzione longitudinale contro le ossa del bacino. Qnest'ultima azione, la quale serve nello stesso tempo ad assicurare nna forte fissazione del pene al bacino, ha fatto attribuire ad esso il nome improprio di *m. erettore del pene*. — Il suo nervo è un ramo del n. dorsale del pene.

Il muscolo del bulbo dell'uretra, *m. bulbo-cavernoso*, è uno strato muscolare sottile, il quale copre il bulbo dell'uretra alla sua parte inferiore. Esso consta di una metà destra e di nna sinistra, tra cui si trova una striscia tendinea posta longitudinalmente, a cui stanno attaccate le fibre muscolari d'ambo i lati, in modo che le due metà del muscolo insieme sembrano un muscolo bipennato. Da ogni lato i fasci muscolari decorrono obliquamente all'innanzi ed all'esterno; la maggior parte di esso abbraccia il bulbo dell'uretra ad anelli obliqui, poichè s'inserisce ad una lamina tendinea, la quale si fonde con quella dell'altro lato sulla parte superiore del bnlbo; la più piccola parte delle fibre mnscolari e propriamente l'anteriore, passa in una lamina tendinea, la quale si fonde in modo con quella dell'altro lato, che l'ansa la quale ne risulta abbraccia la parte posteriore del tronco del pene in vicinanza de'vasi. — L'azione di questo muscolo si è non solo di spingere il sangue dal bulbo nel ghiande, ma di comprimere altresì l'uretra rinchiusa nel bulbo, e così espellerne il contenuto, onde ha ricevuto pure il nome di muscolo *acceleratore dell' urina* od *eiaculatore del seme*. Non è al certo senza importanza anche l'ansa tendinea la quale circonda il tronco del pene e con esso la vena dorsale di quest' nltimo; poichè questa disposizione deve aver per effetto che durante l'azione di qnesto muscolo la vena dorsale venga compressa, e quindi durante l'atto dell'eiaculazione la turgescenza del pene viene accresciuta. Il nervo di questo muscolo è un ramo del nervo perineo.

I vasi che vanno all'apparecchio per la copula, provengono dall'art. ipogastrica in nn tronco comune (art. pudenda comune). Quest'art. esce dalla cavità del bacino per l'incisura ischiatica maggiore, decorrendo sul margine superiore della spina dell'ischio; subito dopo si porta al di sotto di qnesta nella fossa retto-ischiatica, e, camminando accosto alla parete interna del bacino, cioè sulla superficie interna del m. otturatore interno, va in una direzione alqnanto retta verso l'angolo del pube; sotto di qnesto esce essa dal bacino, giace allora tra le gambe del pene e passando oltre l'angolo di questo va a terminare principalmente, come art. *dorsale del pene*, nella pelle dello stesso. Nel suo corso non solo fornisce dei rami agli organi copulatori ma ad altre parti ancora, le quali sono poste al di sotto del diaframma della pelvi. I suoi rami sono i seguenti:

1) le art. emorroidarie esterne, che vanno alle parti del retto poste al di sotto del diaframma della pelvi ed alla pelle dell'ano;

2) l'art. perineale, nn ramo cutaneo, che si distacca nella regione della tuberosità ischiatica e propriamente è l'art. cntanea posteriore dello scroto (*rami scrotali posteriori*), ma dà inoltre dei ramoscelli al muscolo bulbo-cavernoso.

I rami scrotali anteriori, i quali vengono dall'art. femorale, decorrono, parte sotto la pelle e parte sotto la fascia pettinea, trasversalmente all'interno e terminano nella pelle dello scroto e nella radice del pene.

3) le arterie pei corpi cavernosi, cioè nn'arteria per il bulbo dell'nretra, la quale penetra all'interno nel bulbo dell'uretra, ed un'arteria profonda del pene la quale va all'esterno nelle radici delle gambe del pene;

4) il ramo terminale, art. dorsale del pene, la quale decorre sul dorso del tronco del pene e si distribuisce alla pelle del pene e del ghiande.

Delle vene si pnò dire in generale, che la loro disposizione corrisponde a quella delle arterie, benchè però mostrino qualche diversità non trascurabile. La vena dorsale del pene è cioè ordinariamente impari e giace tra le due arterie dorsali del pene. Essa ha origine dalle vene del ghiande, le quali escono alla corona dello stesso e si riuniscono in due piccoli tronchi, i quali abbracciano circolarmente il collo del ghiande. Nel suo corso ulteriore riceve ancora delle vene dal corpo cavernoso dell'uretra e dai corpi cavernosi del pene, le quali in parte abbracciano circolarmente il pene stesso (vene circonflesse del pene di Kohlrausch). Sotto la sinfisi del pube si riunisce essa con la vena profonda del pene, ma nel bacino si anastomizza anche con la parte inferioro del plesso vescicale, il quale circonda la prostata e porta pure il nome di *plesso pudendo* o *prostatico*. Per quest'anastomosi non soltanto il sangue della vena dorsale, ma anche nna gran parte di quello

della vena profonda vien condotto nel plesso prostatico e da questo nella vena ipogastrica, e la pudenda comune o vena interna resta relativamente piccola.

Il rapporto di queste vene si può spiegare diversamente col dire, che la vena dorsale del pene va direttamente nel plesso prostatico e la vena profonda del pene sia il principio della vena pudenda comune, ma versi però gran parte del suo sangue, mercè un'anastomosi, nella vena dorsale del pene. Questa maniera di vedere può essere adottata senza nuocere al parallelo tra il corso delle arterie e quello delle vene, perchè in una varietà non molto rara l'arteria dorsale del pene qualche volta deriva direttamente dall'arteria ipogastrica in vicinanza della prostata, innanzi a cui sotto l'angolo del pube si porta al dorso del pene, — varietà questa la quale può riuscire dannosa nell'operazione dei calcoli vescicali.

I **nervi** degli organi copulatori sono in parte rami del sistema nervoso animale ed in parte r. del simpatico.

I primi sono riuniti insieme nel n. pudendo, che è il ramo principale del plesso pudendo.

Questo nervo accompagna l'art. pudenda comune in tutto il suo corso e dispensa come questa i medesimi rami. Essi sono:

1) il r. emorroidale esterno od inferiore per l'ano;

2) il n. perineale, che dispensa dei rami al m. bulbo-cavernoso (anche al m. ischio-cavernoso) e finisce principalmente coi nervi scrotali posteriori.

I nervi scrotali anteriori sono rami del n. ileo-ipogastrico e del n. genito-crurale.

3) il n. dorsale del pene, il quale decorre all'esterno accanto all'art. dorsale del pene e va nella pelle del pene e del ghiande.

Anche i corpi cavernosi ricevono dei rami dal nervo pudendo, poichè esso manda:

1) un ramo del n. perineale nel bulbo dell'uretra, e

2) dal n. dorsale del pene entra con l'art. profonda del pene un ramo del n. dorsale di questo nel suo corpo cavernoso, e dei piccoli rami vengono dispensati al plesso cavernoso.

I *nervi simpatici* sono rami del plesso ipogastrico, i quali circondano l'art. pudenda comune formando il plesso cavernoso, e si distribuiscono coi rami di essa. In questo modo dei fili di esso vengono con l'arteria del bulbo dell'uretra nel bulbo stesso e con l'art. profonda del pene nel corpo cavernoso di questo. — Quella parte del plesso che accompagna l'art. dorsale, è ancora alquanto significante e viene rafforzata da rami del n. dorsale del pene; da questo plesso misto entrano dei rami nei due corpi cavernosi del pene e nel corpo cavernoso del ghiande.

Organi genitali femminili.

Gli organi genitali femminili, come si disse sopra, sono quelli propriamente che generano. La loro parte principale quindi è costituita dalle due *ovaie* in cui si forma l'uovo. I dotti delle due ovaie, *trombe delle ovaie* o di *Faloppio*, si riuniscono in un diverticolo impari, *utero*, il quale costituisce l'apparato della gestazione. La cavità dell'utero sbocca poi in un canale largo, il quale termina aperto alla superficie del corpo e nella copula riceve il pene, quindi è un apparecchio per la copula; questo canale è la vagina.

Ovaia.

L'*ovaia* è un corpo ovale schiacciato, della lunghezza di circa 1″, il quale è posto nella cavità del bacino ed è attaccato parte all'utero mercè un cordone fibroso rotondo (leg. *ovarico*), parte alla parete del bacino mercè una piega peritoneale (leg. *largo dell'utero* od *ala di pipistrello*).

La sostanza principale dell'ovaia è un fitto tessuto cellulare, che vien detto *stroma*. Lo strato più denso superficiale dello stesso, che è aderente all'involucro peritoneale, viene anche particolarmente descritto, benchè non sia specialmente distinguibile, come tunica propria od albuginea dell'ovaia. Nella massa dello stroma si trova un numero di piccole e grandi lacune sferiche, in cui si formano le uova e vi sono conservate finchè non possono uscire al di fuori. Alle pareti di ogni lacuna aderisce, mercè lasso tessuto cellulare, una vescica chiusa, sferica (*follicolo di Graaf*), formata da tessuto congiuntivo e molto ricca di vasi, che alla sua superficie interna vien tappezzata da un semplice epitelio pavimentoso, a piccole cellule (strato granuloso). La cavità di questo follicolo è ripiena di un fluido acqueo (liquido follicolare). In un punto della parete la massa epiteliale è maggiormente accumulata e forma il così detto *disco*. Nel mezzo di questo disco giace l'ovulo, il quale è un corpo cellulare del diametro di $^1/_{10}'''$, ed è formato da una grossa parete (*corion*) in cui è chiuso il vitello,

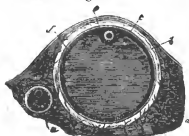



Fig. 337.

Fig. 337. Un follicolo di Graaf giovane, ed un altro più sviluppato in sezione verticale con lo stroma circostante. *a.* stroma, *b.* lacuna dell'ovaia, *c.* membrana del follicolo, *d.* strato granuloso, *e.* disco con l'ovulo.

che è costituito da una gocciola di grasso sospesa in un liquido albuminoso. Nel vitello che riempie completamente la cavità del corion, si trova una vescichetta trasparente e lucida (*vescichetta germinativa*), che ha i caratteri di una cellula e contiene un nucleo (*macchia germinativa*), in cui nei primi stadii di sviluppo si trova sempre un nucleolo (*nucleolo della macchia germinativa* secondo Steinlin *).

I follicoli di Graaf sono nelle ovaie in un continuo sviluppo; ad ogni mestruazione si rompe un follicolo versando il suo contenuto nella tromba e si formano al contrario nuovi follicoli. In ogni ovaia quindi si trovano sempre diversi periodi di sviluppo dei follicoli l'uno presso l'altro, come vengono descritti nel seguente quadro della loro origine e sviluppo, in cui io seguirò principalmente le ricerche di Steinlin, il quale ha esattamente studiato questo soggetto. Si trovano ancora sempre delle cicatrici di follicoli scoppiati (*corpi lutei*) in diversi stadii di loro metamorfosi.

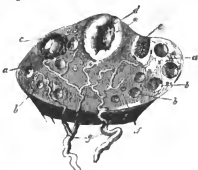



Fig. 338.

Lo sviluppo del follicolo di Graaf incomincia, secondo Steinlin, già nel feto; intorno ad una cellula trasparente e lucida con nucleo e nucleolo (la vescica germinativa di un'epoca posteriore) si aggruppa una parte delle cellule formative dell'ovario come un cumolo sferico, il quale poscia si circonda di una membrana priva di struttura (*follicolo primordiale* secondo Steinlin, *ovisac* secondo Barry). Intorno al follicolo primordiale si addossano dall'esterno delle fibre, le quali diventano più tardi l'involucro del follicolo, mentre le cellule del cumulo si depositano sulla faccia interna della parete del follicolo e formano il suo strato epiteliale (*membrana granulosa*). Frattanto la membrana del follicolo primordiale scomparisce od almeno non è più riconoscibile, e l'ovulo si sviluppa intorno alla vescichetta germinativa. Dapprima si depositano intorno alla stessa delle gocciole di grasso (*vitello*) e intorno a questo si forma il Chorion, il quale in principio è molto sottile, ma più tardi acquista

Fig. 338. Sezione d'un'ovaia. *a.* stroma, *b. c.* piccoli e grossi follicoli di *Graaf*, *d. corpo luteo* recente, * strato granuloso lussureggiante dello stesso, *e.* corpo luteo antico, *g, f.* vene e loro ramificazioni. (*Frey*).

(*) Mittheilungen der naturforschenden Gesellscaft in Zürich 1847, p. 156. — Vedi ancora: Hermann Meyer, über die Entwickelung der Geschlechtstheile der Lepidopteren. Zeitschrift von Kölliker und Siebold. Bd. I. p. 193.

a poco a poco un grande spessore. Durante questo processo ed anche dopo che è finito, il follicolo aumenta di diametro e si porta così verso la superficie dell' ovaia. Alla superficie della quale quindi si trovano sempre i follicoli più sviluppati, che sporgono spesso in forma di vescichette trasparenti. Nel tempo della mestruazione un uovo dell' una o dell' altra ovaia si trova di aver raggiunto il suo completo sviluppo. Le cellule epiteliali cominciano allora da un lato a crescere fusiformi e forse si aumentano anche di numero, cosicchè il sottile strato di esse diventa una membrana spessa e gialla, il cui sviluppo riempie per modo lo spazio del follicolo, per cui questo scoppia e con il resto del suo contenuto versa all' esterno anche l'uovo. La cavità del follicolo allora viene per lo più riempita di sangue. Un follicolo così aperto si chiama *corpo luteo*. La sorte ulteriore del corpo luteo è una metamorfosi regressiva per scioglimento del coagulo e raggrinzamento di cicatrice, per cui vengono spinti nell' interno dell' ovario. Si trovano allora nello stroma sotto forma di striscie e chiazze di colore giallo arancio o giallo ocra, ovvero scompariscono completamente.

Fig. 339.

Mentre nel tempo intermedio si trovano sempre dei follicoli di diversa grandezza e dei corpi lutei più o meno riconoscibili, durante la mestruazione si trovano corpi lutei freschi e contemporaneamente dei follicoli senza dubbio nel primo stadio del loro sviluppo. Steinlin almeno potè osservare negli animali all'epoca degli amori, che avveniva una forte e nuova formazione di follicoli. Egli potè ora riconoscere con sicurezza i nuovi follicoli solo dallo stadio del follicolo primordiale in poi.

Le trombe e l'utero.

I dotti escretori dell'ovaia, i quali però si trovano in contatto delle stesse solo nell'epoca della mestruazione, chiamansi **trombe dell'utero** (*trombe di Faloppio*). Ognuna di queste è un stretto canale mucoso a pareti sottili, il quale sbocca nell'utero con un foro stretto (ostio uterino) e cou un'apertura libera più larga si apre in vicinanza dell'ovaia nella cavità addominale. L' ostio addominale è circondato da ap-

Fig. 339. Stadii di svilnppo del follicolo di *Graaf*, secondo *Steinlin*. *A.* follicolo primordiale con il cumolo cellulare rinchiuso e con la vescichetta germinativa, *B.* stralo fibroso che comincia a formarsi, *C.* strato fibroso formato e sviluppo incipiente dell' uovo. (Questi disegni li devo all' amicizia del dottor *Steinlin*).

pendici frangiformi (*fimbrie*), delle quali qualcheduna è attaccata col suo apice all'ovario, ed è la causa quindi che la tromba nella turgescenza mestruale si addatta all'ovaia, abbracciando questa con le sue fimbrie. Il corso della tromba è flessuoso. La sua parete è formata da uno strato longitudinale esterno di fibre muscolari lisce e da un altro strato circolare interno. La sua mucosa mostra delle pieghe longitudinali molto sporgenti all' interno ed è fornita di epitelio vibratile.

L' utero, il diverticolo comune delle due trombe e contemporaneamente l' apparato di gestazione, è un corpo alquanto duro di forma triangolare; un lato del triangolo guarda in alto, i due altri lateralmente in basso; tutti e tre sono curvi con la convessità all' esterno. Oltre a questi tre lati vonno essere distinti nella forma dell' utero tre angoli; nei due superiori sono impiantate le trombe, nell' angolo inferiore si nota un allungamento cilindrico (*collo dell'utero*), alla cui estremità si trova l' apertura dell' utero nella vagina (*bocca dell'utero, orificio esterno dell' utero, muso di tinca*). La parte principale dell' utero vien detta *corpo*. La ***cavità uterina*** nel corpo dell'organo è solamente come una fessura; la sua forma, come quella esterna dell' utero, è triangolare, ma ha però i lati convessi all' indentro. All'angolo superiore essa sta da un lato in connessione con la cavità delle trombe, dall'altra si continua nel collo e, mercè questo fino all' orificio uterino esterno. Nel collo la cavità è tubulare e nel mezzo è alquanto allargata, cosicchè la cavità del collo uterino sta in connessione con quella del corpo mercè un punto stretto (*orificio interno dell'utero*), ed all'insotto termina coll' orificio esterno egualmente ristretto. La forma di quest'ultimo è quella di una fessura trasversale, la quale vien limitata da un labbro superiore breve e da un labbro inferiore lungo. Dopo il primo parto od in seguito a malattie l'orificio esterno prende la forma di un'apertura rotonda.

Fig. 340.

La ***sostanza dell'utero*** è fatta di tessuto muscolare misto a tessuto congiuntivo, le fibre muscolari hanno il carattere delle fibre lisce, sono costituite da fasci che s'incrociano in tutte le direzioni, e solo all' orificio interno dell' utero sono disposte in uno strato distintamente circolare (*sfintere dell' utero*). — La sua mucosa è

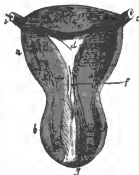



Fig. 340. Sezione mediana verticale dell' utero. *a*. corpo dell' utero, *b*. collo, *c*. trombe di Faloppio, *d*. cavità del collo dell'utero con le palme plicate, *f*. orificio interno dell'utero, *g*. orificio esterno. La comunicazione della cavità uterina con quelle delle trombe è indicata da un lato mercè l'introduzione di una setola.

fornita di epitelio cilindrico, ed ha molte glandole mucose utricolari fatto da una membrana anista e tapezzate da epitelio cilindrico (glandole utricolari dell'utero, fig. 299), le quali spesso sono utricoli semplici, più spesso anche ramificati. Nel *collo dell'utero* la mucosa è disposta in molte pieghe trasversali, le qnali stanno come tanti rami di un tronco rispetto ad una piega longitudinale postoriore e ad un'altra anteriore, e chiamansi *pliche palmate:* fra queste pieghe giaciono molte glandole mucose.

All'orificio esterno dell'utero la mucosa si distingue per la presenza di molte papille, ed anche qui è fornita di epitelio pavimentoso stratificato come la mucosa della vagina.

L'utero vien mantenuto nella sua posizione dai leg. *lati* (v. peritoneo) e dai leg. *rotondi*, formati da tessuto cellulare e fibre muscolari lisce, i quali partono dalla parte anteriore dei due angoli superiori dell'utoro, e con un corso un poco flessuoso penetrano lateralmento nel canale inguinale; poscia escono fuori di nuovo per l'anello inguinale anteriore, per terminare sfrangiati nel pannicolo adiposo del pube.

La vagina, che in parte serve come organo per la copula, in parte como canale escretore dell'utero, è, stando alla sua struttura, un canale mucoso. Essa ha uno strato muscolare a fibre longitudinali e trasversali in cui si trova una forte reto venosa (vedi appresso). La sua mucosa mostra, specialmente sulla parete posteriore ed anteriore, molte rughe trasversali, tra cui trovansi delle glandole mucose; le papille sono numerose, l'epitelio è pavimentoso stratificato. — La vagina è aderente alla vescica ed al retto, mercè un lasso tessuto congiuntivo, e sembra compressa fra queste parti, cosicchè non è nna cavità aperta, ma ha un lume che ha la forma d' una fenditura trasversale. La sua estremità superiore è a fondo cieco, e nella parte superiore della parete anteriore sbocca l' utero obliquamente dall'innanzi e dall' alto, quindi il labbro inferiore dell'orificio esterno è più lungo. Per ripetuti parti e per malattie però l' estremità a fondo cieco della vagina, che si trova al di là del muso di tinca, scompare, e l'estremità della vagina abbraccia egualmente da ogni lato l'orificio uterino. — La parte del collo dell' utero che sporge nella vagina vien denominata *porzione vaginale.*

Parti genitali esterne.

Sebbene la vagina abbia molta importanza nell' atto della copula, le parti poste sotto al diaframma della pelvi, che ordinariamente chiamansi *parti pudende esterne,* sono quelle che vengono sottoposte durante l'atto suddetto a cambiamenti di forme ed esercizii funzionali importantissimi, e quindi sono da denotarsi principalmente come apparato femineo per la copula.

Quest'apparato, preso nello stretto senso indicato, consta, come quello esterno dell'uomo, di corpi cavernosi con muscoli, e tra queste parti d'ambedue i sessi vi passa molta analogia.

I corpi cavernosi feminei con i loro muscoli sono aggruppati intorno all'*apertura esterna della vagina*. Questa è una fessura longitudinale de'comuni tegumenti, posta nella linea mediana del corpo (*cunnus, vulva, rima della vulva*), limitata lateralmente da due pieghe cutanee ricche di adipe (*grandi labbra*). La lamina esterna di queste pieghe è costituita dalla cute, fornita abbondantemente di glandole sebacee e peli; la lamina interna ha un carattere che si accosta a quello delle membrane mucose, ed è parimenti fornita riccamente di glandole sebacee e mucose; ha molte papille e possiede un epitelio pavimentoso stratificato. Due grandi glandole mucose (*glandole del Bartolini*) sboccano pure con i loro condotti escretori alla loro superficie. Queste sono delle glandole a grappolo della grandezza di un fagiuolo, le quali giacciono tra il m. ischio-cavernoso ed il costrittore della vagina, da cui vengono in parte coperte. Il loro dotto escretore possiede un sottile strato longitudinale di fibre muscolari.

L'angolo anteriore d'unione delle grandi labbra vien chiamato commissura anteriore, ed il posteriore commissura posteriore. In quest'ultima, divaricando le labbra, scorgesi nella fessura una piega cutanea trasversale che vien chiamata *frenulo delle labbra*. La fossa che trovasi sopra dello stesso chiamasi *fossa navicolare*.

Divaricando le grandi labbra si vede profondamente, tra la loro parte posteriore, il principio della vagina propriamente detto (*introitus vaginae*), che nelle vergini si distingue per una piega mucosa semicircolare o circolare (*imene*); nelle donne non vergini invece si trova un numero di verruche rotonde (caruncole mirtiformi), le quali rappresentano i residui dell'imene lacerato. Lo spazio imbutiforme tra questo punto ed il margine delle grandi labbra vien chiamato *vestibolo*. In questo, in vicinanza della commissura anteriore, si nota una piccola sporgenza posta tra due pieghe cutanee trasversali, *clitoride*. La superiore di queste pieghe, che copre la clitoride (*prepuzio*), si unisce lateralmente coll'inferiore, la quale nel mezzo è aderente col ghiande della clitoride (*frenulo della clitoride*), ed ambedue passano da ogni lato riunite in una piega semilunare laterale, la quale si porta all'indietro su tutta la faccia interna di ognuna delle grandi labbra (*ninfe* o *piccole labbra*). Fra il ghiande della clitoride e l'orificio della vagina si trova, circondata superiormente da un tubercolo, l'apertura dell'uretra (*ostio vaginale dell'uretra*) in un punto della mucosa distinto per molteplici grandi aperture glandolari. (La massa di queste glandole vien descritta da Bartolini come *prostata feminea*, nome che le viene spesso applicato anche oggidì).

I corpi cavernosi che si trovano nell'apparecchio copulatore della donna sono analoghi a quelli dell'uomo.

Uno di essi, che corrisponde al corpo cavernoso del pene, è il *corpo cavernoso* della clitoride. Esso sorge con due radici, gambe del clitoride, dalla spina della clitoride del bacino; la radice d'un lato si unisce ad angolo con quella dell'altro lato, ed insieme unite formano il tronco della clitoride. Intorno ad ogni gamba della clitoride, come a quelle del pene dell' uomo, si avvolge ad ansa il m. ischio-cavernoso. Solamente la piccolezza distingue queste parti da quelle corrispondonti doll'uomo, ed inoltre anche la direzione che ha la clitoride durante l'erezione, in cui cioè è curvata all'indietro a forma di uncino.

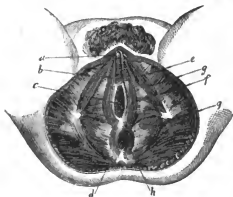



Fig. 341.

Un secondo corpo cavernoso, corrispondente al bulbo dell'uretra, è il *bulbo del vestibolo*. Questo è pari, ed ognuno giace sulla lamina interna del labbro corrispondente; il tessuto cavernoso dello stesso da un lato si continua in sopra in un tessuto cavernoso, il quale è posto nella membrana muscolare della vagina (*corpo spongioso della vagina*); e dall'altro lato un plesso venoso (*corpo spongioso intermedio*) si parte dall'estremità anteriore dol bulbo del vestibolo, formando all'apice del tronco della clitoride un corpo spongioso (*ghiande del clitoride*). Si può comparare il corpo intermedio al corpo cavernoso dell' uretra dell' uomo, poichè esso rappresenta almono, come questo, una congiunzione tra il ghiande ed il bulbo. — Il muscolo che appartiene a questo corpo cavernoso è il *bulbo-cavernoso* o *costrittore della vagina*. Esso circonda con due metà laterali la vulva, ed il ventre muscolare di ogni metà giace nel bulbo del vestibolo del suo lato; — all'in-

Fig 342.

Fig. 341. Muscoli del perineo nella donna. *a.* ghiande del clitoride, *b.* orificio dell'uretra, *c.* *introitus vaginae*, *d.* ano, *e.* m. ischio-cavernoso, *f.* m. costrittore della vagina, *g.* diaframma della pelvi, *h.* sfinfere dell'ano.

Fig 342. Corpi cavernosi muliebri. *a.* ostio vaginale, *b.* orificio dell'uretra, *c.* corpi cavernosi del clitoride, *d.* ghiande del clitoride, *e.* bulbo del vestibolo, *f.* corpo spungioso intermedio, *g.* m. costrittore della vagina (alla parte destra si è in parte allontanato per scoprire il bulbo del vestibolo).

nanzi il muscolo diviene tendineo e si fonde in due punti con quello dell' altro lato a mo' di ansa; un' ansa (la posteriore) abbraccia cioè l' uretra dall' innanzi, e l' altra (l'anteriore) il tronco della clitoride con i vasi.

Vasi e nervi delle parti genitali femminili.

Le arterie che vanno alle parti genitali feminee sorgono, ad eccezione dell'art. spermatica interna, dall'art. ipogastrica.

All'ovaia va l'art. spermatica interna, che è un ramo dell'aorta, dalla cui parete anteriore essa sorge propriamente tra le arterie renali, decorre in giù lungo il m. psoas ed attraversando il leg. lato dell'utero va all'ovario, ove in parte termina ed in parte entra in anastomosi coll'art. uterina.

All'utero va l'art. uterina, che è un ramo dell'ipogastrica, la quale va lateralmente al collo uterino, decorre insopra sul margine laterale dell'utero ove forma la testè accennata anastomosi con l'art. spermatica.

Alle trombe vanno dei piccoli rami delle due suddette arterie fra le lamine dei leg. larghi.

La vagina pure non ha un'arteria speciale, ma riceve rami dall' art. emorroidaria media, dall' art. vescicale inferiore e dall' art. uterina. Il ramo più forte (art. vescico-vaginale) lo riceve dall' art. vescicale inferiore.

Le parti destinate alla copula poste al disotto del diaframma della pelvi, ricevono l' art. pudenda comune dalla ipogastrica, la quale ha lo stesso corso dell'art. corrispondente dell'uomo, dispensa dei rami come qnesta e termina come arteria dorsale della clitoride. Da essa cioè sorgono:

1) le art. emorroidarie esterne od inferiori;

2) un' art. perineale, la quale manda i suoi rami nel m. costrittore della vagina e nella pelle esterna ed interna delle grandi labbra (art. labiali posteriori);

Le arterie labiali posteriori hanno la stessa origine e decorso delle scrotali anteriori.

3) un' art. bnlbosa, la quale penetra nel bulbo del vestibolo;

4) un' art. profonda della clitoride nel corpo cavernoso di questa, ed

5) un' art. dorsale della clitoride, la quale decorre sull'angolo della clitoride al dorso della stessa.

Le **vene**, che corrispondono a queste arterie, sono parte interne, parte esterne (poste sotto il diaframma della pelvi). Le prime sono: 1) una v. uterina, la quale con un forte plesso (*plesso uterino*) sorge dall'utero ed accanto all'art. uterina va alla vena ipogastrica, ed 2) una v. spermatica, la quale come un forte plesso connesso

col plesso uterino comincia all'ovario e corre in sù accanto all'art. spermatica interna. Per gran parte del suo decorso continua essa ad essere un plesso (*plesso pampiniforme*) e non diventa semplice che nella sua parte superiore. La vena spermatica destra sbocca nella vena cava inferiore a livello della vena renale, la sinistra sbocca nella vena renale dello stesso lato.

La parte infima del plesso vescicale vien pure chiamata specialmente nella donna *plesso pudendale*; essa si continua sulla parte inferiore della vagina (*plesso vaginale*) ed è connesso col plesso emorroidale. Essa si scarica mercè la vena vescicale inferiore e la v. emorroidaria media nella v. ipogastrica.

Le vene degli organi esterni della copula presentano la stessa disposizione delle corrispondenti dell'nomo. Esse si formano cioè anche da rami che corrispondono all' arteria pudenda comune, e si fondono nella v. pudenda comune, la quale decorre coll'art. corrispondente; mercè un'anastomosi della vena dorsale impari della clitoride col plesso pudendale, la maggior parte del sangne della vena dorsale e di quella profonda della clitoride viene, come anche nell' nomo, condotto in qnesti plessi.

I nervi delle parti genitali muliebri in parte sono rami del sistema nervoso animale ed in parte di quello del simpatico.

Questi ultimi decorrono in forma di plessi con le arteria e si trova qnindi un plesso spermatico, il quale va con l' art. spermatica all'ovaia, — un plesso nterino, il quale accompagna l'arteria dello stesso nome all'utero — ed un plesso cavernoso, che si distribuisce coi rami dell' art. pndenda comune e va specialmente nei corpi cavernosi. — Il plesso spermatico sorge dal plesso renale, gli altri dne dal plesso ipogastrico inferiore.

I nervi animali sono rami del plesso pndendo e vanno parte tra le lamine dei leg. larghi dell' utero alla vagina ed all' utero stesso, — parte entrano come n. pudendo comune nello spazio sotto il diaframma della pelvi in compagnia dell'art. pudenda comune e danno dei rami corrispondenti a quelli del sesso maschile, cioè:

1) n. emorroidarii esterni;

2) un n. perineale, il quale dà nn ramo al m. costrittore della vagina e termina coi rami labiali posteriori.

I nervi labiali anteriori sono rami degli stessi nervi, come i nervi scrotali anteriori.

3) un nervo dorsale della clitoride, il quale dà un ramo anche al m. ischio cavernoso.

TOPOGRAFIA

DELLE FORME ESTERNE DEL CORPO.

La conoscenza esatta delle forme esterne del corpo presenta una doppia importanza, cioè di fornirci i mezzi d'intendersi per scopi pratici e di metterci in parte in posizione di dare un giudizio preciso sul sito delle parti nell'interno del corpo stesso. La descrizione della forma esterna del corpo incomincia colla divisione di esso nelle singole sue parti, e quindi considera la forma della superficie del corpo in queste singole parti; a queste si annettono opportunamente anche i rapporti di dimensione e peso del corpo.

Divisione del corpo.

L'anatomia nella divisione esterna del corpo segue le idee popolari e distingue prima di tutto le parti seguenti, le quali non hanno bisogno di una descrizione particolare, cioè:

il tronco;
il collo;
il capo;
le estremità superiori o toraciche, braccia;
le estremità inferiori od addominali, gambe.

Una divisione più esatta, la qualo in alcuni punti oltrepassa il modo comune o popolare, fa distinguere ancora le sottodivisioni seguenti, cioè:

1) al tronco:
   il torace;
   l'addome;
2) al capo:
   il cranio;
   la faccia;
3) all'estremità superiore:
   la spalla;
   il braccio;
   il cubito;
   l'antibraccio;
   il carpo;
   la mano, la quale è costituita da
      metacarpo;
   dalle dita, le quali sono:
      il pollice;

l'indice;
il medio;
l'annulare;
il mignolo;
4) all'estremità inferiore;
l'anca;
il femore;
il ginocchio;
la gamba;
l'articolazione del piede;
il piede, costituito
dal calcagno;
dal tarso;
dal metatarso e
dalla dita, le quali sono:
l'alluce;
il secondo dito;
il terzo;
il quarto ed
il dito piccolo.

Questo quadro, per quanto si allontana dalla distinzione popolare, è facile a capirsi per la conoscenza dello scheletro osseo.

Superficie del corpo.

La superficie che hanno le parti del corpo, vien divisa in singole regioni, e come base per la circoscrizione di queste vengono usufruiti in parto i limiti sporgenti delle parti profonde, specialmente muscoli e nervi, ed in parte vien scelta, secondo diverse leggi fondamentali, una divisione artificiale. Talvolta una tale regione è delimitata da una linea fornita dalla qualità della superficie ovvero è tirata artificialmente, altra volta al contrario la sua delimitazione è indeterminata. In questo modo si ottengono le seguenti singole regioni.

Al cranio si distinguono: la regione frontale, *sincipite*, — la regione occipitale, *occipite*, — il *vertice*, — la regione temporale, *tempia*, — e la regione auricolare.

Alla faccia si distinguono, la regione oculare, delimitata in alto dalle sopraciglia, in basso dal solco infrapalpebrale, — la regione malare, *gote*, cioè le sporgenze prodotte dalle ossa zigomatiche, — la regione delle guancie che trovasi all'esterno dei due ordini di denti — la regione orale, *bocca*, che confina in alto col solco naso-labiale ed in basso col solco mento-labiale — la regione del naso — e la regione del mento.

Al collo si distingue una faccia posteriore (*cervice* o *nuca*) ed una faccia anteriore (*collo* nel senso più stretto o *gola*). La cer-

vice è limitata inferiormente dal processo spinoso sporgente della settima vertebra cervicale. Nella regione occipitale si osserva un solco mediano longitudinale (*fossa della nuca*), che viene formato della sporgenza della muscolatura laterale della nuca e va scomparendo in basso. — Il collo, nello stretto senso, o gola viene diviso dalla sporgenza del m. sterno-cleido-mastoideo in due fosse triangolari. La superiore ed anteriore forma, con quella dell'altro lato (dalla quale è divisa incompletamente dall' angolo sporgente della laringe o pomo d'Adamo), il *trigono cervicale*, i di cui confini sono: in alto, la mascella inferiore; in basso, il manubrio dello sterno e lateralmente i muscoli sterno-cleido-mastoidei; le sue regioni più profonde sono: il *giugulo* o la *fossa giugulare* sopra dello sterno, la *fossa sottomascellare* sotto la base della mascella inferiore e la *fossa sotto-auricolare* dietro della branca ascendente della mascella inferiore. La fossa triangolare inferiore o posteriore d' ogni lato non ha limiti ben determinati all' indietro; all' avanti invece è limitata dal m. sterno-cleido-mastoideo ed in basso dalla clavicola; la sua parte infima forma una fossa più o meno profonda dietro della clavicola (*fossa sopraclavicolare*).

Anche al torace si distingue una superficie o faccia posteriore (*dorso*), una anteriore (*petto* nel senso stretto) e due parti laterali (*regioni costali*). — Al dorso si denomina *regione scapulare* la parte sporgente formata dalle scapule e dalle loro masse muscolari; la parte mediana, compresa fra le due regioni scapulari, dicesi *dorso* nel senso stretto. Al petto si distingnono le *regioni mammarie* all'intorno del capezzolo, — la *regione sternale* o *seno* e la *fossa sottoclavicolare*. Quest' ultima è una fossa triangolare sotto la clavicola, che viene formata dall'approfondarsi dei tegumenti comuni nel vano tra la porzione clavicolare del m. gran pettorale e del m. deltoide.

All'addome si distinguono: la *regione posteriore* o *lombare* (*lombi*) le regioni laterali (*regioni iliache*) e la regione anteriore (*addome* propriamente detto). — La regione lombare si continua in alto e senza confine colla regione dorsale toracica, e passa in basso fra le natiche facendo continuazione colla regione sacrale di forma triangolare. L'addome nel più stretto senso (vedi fig. 343) è limitato in alto dal margine inferiore del torace, ed inferiormente dagli inguini; nella superficie addominale si distinguono naturalmente due regioni, cioè la parte superiore mediana infossata, fossa cardiaca o gastrica, *scrobicolo del cuore* (1); e la regione inferiore sporgente che è collocata sulla sinfisi del pube, *monte di Venere* o *regione pubica* (2); il rimanente della superficie addominale si divide artificialmente in nove regioni; si tira una linea orizzontale A A dal punto infimo anteriore del margine toracico al punto corrispondente dell'altro lato, ed una seconda linea orizzontale B B dalla spina anteriore superiore della cresta dell'osso ileo d'un lato,

alla medesima spina dell' altro lato; in questo modo si ottengono tre regioni, cioè: una superiore od *epigastrica*, tra il margine inferiore toracico e la linea A A — una regione mediana o *mesogastrica* fra A A e B B, ed una regione inferiore sotto B B detta *ipogastrica*. Ognuna di queste tre regioni viene divisa ulteriormente mediante linee artificiali C C in una regione mediana e due laterali; le linee C C si tirano perpendicolarmente in basso dall'angolo della prima costa falsa, in modo che la regione ombelicale viene ad avere quasi una figura quadrata; si ottengono in questo modo le seguenti regioni: (3) *regione epigastrica* o *gastrica* propriamente detta, — (4) *regione ipocondriaca*, — (5) *regione mesogastrica* od *ombelicale*, — (6) *regione iliaca*, — (7) *regione ipogastrica*, — (8) *regione inguinale*.

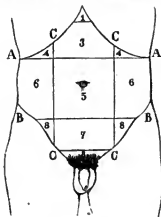



Fig. 343.

Alla parte superiore più voluminosa dell' estremità superiore si distingue la faccia superiore convessa, che si chiama *spalla* ed il punto più sporgente di questa dicesi *regione acromiale*. La faccia inferiore concava prende il nome di *fossa ascellare;* questa fossa profonda è limitata al davanti dal m. grande e dal m. piccolo pettorale; posteriormente dal m. latissimo del dorso e dal m. sottoscapulare; all'interno dalla cassa toracica col m. gran serrato, ed all'esterno dal gruppo dei m. flessori che giaciono sul braccio (col m. coracobrachiale).

Al braccio si distingue un lato d' estensione o posteriore, un lato di flessione od anteriore, uno interno ed uno esterno. Al lato interno decorre in basso un solco longitudinale (*solco bicipitale interno*) che indica il confine fra i flessori e gli estensori; un solco analogo, ma però più breve e meno profondo (*solco bicipitale esterno*), segna al lato esterno il limite fra i due suddetti gruppi muscolari.

Il lato posteriore all' articolazione cubitale dicesi *gomito* nel senso stretto; in questa regione fa sporgenza il processo anconeo od olecrano dell' ulna. Il lato anteriore o di flessione dicesi *fossa* cubitale, e non è altro che un infossamento limitato dai muscoli del braccio. D' ambo i lati è limitata dai due gruppi muscolari superficiali dell' avambraccio, e quindi innanzi tutto dal m. supinatore lungo e dal m. pronatore terete; questa fossa termina acuta

Fig. 343. Divisione della ragione addominale. Vedi spiegazione nel testo.

inferiormente; verso il braccio invece si fa larga e meno profonda, poichè il suo pavimento viene formato dall'estremità inferiore del m. brachiale interno e da quella del m. bicipite del braccio.

All'antibraccio si distinguono quattro lati, cioè: uno dórsale od esterno, uno volare od interno, uno radiale ed uno ulnare. Un solco poco profondo, che è una continuazione della fossa cubitale, indica sul lato volare dell'antibraccio il margine interno del muscolo supinatore lungo. Un solco analogo si osserva pure sulla superficie dorsale, poichè i due gruppi dei m. superficiali sono divisi tra di loro dall'ulna che giace immediatamente sotto della pelle.

Al carpo si distinguono, come all'antibraccio, quattro lati. Sulla faccia volare si vede sporgere al principio dell'eminenza antitenare l'osso pisiforme, ed al principio dell' eminenza tenare l' eminenza carpo-radiale. Sulla faccia dorsale sporge nella pronazione il capitolo dell'ulna.

Alla mano si distingue la superficie volare o *vola*, il dorso, ed i due margini cioè il radiale e l' ulnare; alla superficie volare i gruppi muscolari proprii del pollice e del mignolo formano le eminenze del pollice o tenare e del mignolo od antitenare.

All' anca il m. grande gluteo forma una voluminosa sporgenza posteriore o natica, la quale è limitata in basso dal solco comune alle due natiche, ed in alto dalla cresta dell'osso ileo; fra le due natiche si vede la rima delle natiche, che incomincia all'apice della regione sacrale; nella parte più profonda della rima delle natiche sta nascosto l' ano. La rima delle natiche si continua all' innanzi fra le due coscie fino alla regione del pube; la regione fra l'ano ed i genitali esterni dicesi *perineo*. Il lato esterno dell'anca è piatto, ed in esso trovasi immediatamente sotto della pelle, e davanti di una fossa poco profonda, il trocantere. Al lato anteriore dell'anca si trova una fossa triangolare (fossa ileo-pettinea), la quale è limitata all' esterno dal gruppo dei m. estensori della gamba, all' interno dal gruppo degli adduttori della coscia ed in alto dal leg. del Poupart; il m. ileo-psoas ed il m. pettineo ne formano il pavimento; questa fossa sta in comunicazione, al disotto del legamento del Poupart, colla cavità addominale per mezzo dell' anello crurale.

Alla coscia si distingue il lato anteriore o d' estensione, il posteriore o di flessione, l'interno e l'esterno. Al lato interno si vede un solco, che incominciando dalla fossa ilo-pettinca decorre in basso e divide il gruppo degli estensori della gamba dal gruppo degli adduttori della coscia; questo solco viene in parte coperto dal muscolo sartorio, il quale l' attraversa passandovi sopra; questo rapporto fra il m. sartorio ed il muscolo si vede assai distintamente nell'abduzione della coscia.

Al ginocchio si osserva un lato anteriore o di estensione, sul quale sporgono la patella ed il legamento della stessa, ed il lato

posteriore o di flessione. In quest'ultimo trovasi una fossa alquanto profonda (fossa poplitea), la quale è di forma romboidale, ed è limitata in alto ed all'esterno dal muscolo bicipite del femore, in alto ed all'interno dal m. semimembranoso e semitendinoso, in basso, e d'ambo i lati, dalle due teste del m. gastrocnemio; il pavimento di questa fossa è formato nella parte superiore dall'osso del femore, nella inferiore dalla capsula articolare e dal muscolo popliteo.

Alla gamba non si riscontra una faccia anteriore, perchè la cresta della tibia col suo spigolo tagliente segna il limite anteriore. E pertanto alla gamba vi ha soltanto un lato esterno, uno interno ed uno posteriore. La massa dei muscoli sulla faccia posteriore dicesi *polpaccio della gamba*.

All'articolazione del piede, che trovasi costantemente in una flessione dorsale, dicesi *piega* l'angolo rientrante tra la gamba ed il dorso del piede. Ai lati dell'articolazione del piede si trovano le due sporgenze formate dai malleoli. Il malleolo esterno è formato soltanto dal malleolo della fibula, l'interno invece è formato dal malleolo della tibia e dal sostentacolo del calcagno.

Al piede si distinguono le seguenti parti: la *suola o pianta*, il dorso e due margini (interno ed esterno). Al margine interno la tuberosità dell'osso navicolare forma una sporgenza, la quale in tutti gli uomini si avverte mediante il tatto ed è poi visibile negli individui molto magri. Un'analoga sporgenza è formata al margine esterno dalla tuberosità del quinto osso del metatarso. Nella massima estensione del piede (abbassamento della punta del piede) la testa dell'astragalo forma una sporgenza tondeggiante sul dorso del piede.

Dei rapporti di peso e misura del corpo.

Stante le grandi differenze di statura e struttura dei singoli individui, si hanno non solo dei diversi valori di grandezza e peso di tutto il corpo, ma delle considerevoli variazioni nei rapporti di dimensione e peso delle diverse parti del corpo tra di loro. Pertanto allo scopo di ottenere dei valori approssimativamente precisi sui rapporti medii, è necessario di istituire delle ricerche sopra un gran numero di corpi per dedurne la media dei valori ottenuti. Krause si assunse la faticosa soluzione di questo quesito, e nel suo *Manuale di anatomia umana* ha pubblicato la seguente tabella sui rapporti di dimensione secondo il piede parigino.

	Uomo	Donna
Altezza di tutto il corpo	64,00	60,00
Dal vertice della testa fino all'estremità inferiore del coccige	32,25	31,25
Dal vertice della testa fino all'ombelico	25,50	24,00

Testa.

	Uomo	Donna
Altezza di tutta la testa, lato anteriore	8,00	7,50
» » » » » » posteriore	5,25	5,00
Diametro longitudinale del cranio dalla fronte all'occipite	7,50	7,00
Larghezza del cranio, diametro parietale	6,25	5,75
» » » » temporale	5,25	4,75
Circonferenza orizzontale del cranio	22,50	21,00
Altezza della faccia dalla radice del naso al mento	4,25	4,00
Larghezza alle guancie	4,25	3,75
» innanzi dall'orecchio	5,50	4,75
Profondità dall'apice del naso all'orecchio	4.00	4,00

Collo.

	Uomo	Donna
Altezza anteriore del collo	4,00	3,75
» posteriore del collo	4,25	4,00
Larghezza del collo	4,00	3,75
Profondità o diametro antero-posteriore	4,00	3,75
Circonferenza del collo	12,50	12,00

Torace.

	Uomo	Donna
Altezza della regione sternale	7,00	6,50
» della parete laterale	13,00	11,75
Larghezza del torace fra i due acromii	15,50	12,75
» » » nella regione sternale e mammaria all'altezza dei capezzoli	10,75	10,25
» » » fra le cavità ascellari	9,50	8,75
» » » fra le regioni costali	10,50	10,00
Altezza del dorso dalla vertebra prominente in basso	11,00	11,00
Larghezza del dorso e della regione scapulare	12,50	11,75
» » » in alto	4,50	4,00
» » » in basso	6,00	5,75
Altezza d'ogni regione scapulare	8,00	6,75
Larghezza » » » in alto	4,00	3,75
» » » » in basso	2,00	2,00
Prof. o diam. antero-posteriore fra la reg. ster. e dor.	7,00	6,75
» » » » » mam. e scap.	7,75	8,50
» » » nella regione costale	7,25	6,75
Circonferenza nelle regioni mammarie e scapulari	32,00	34,00
» » » costali	31,00	29,00

Addome o ventre.

	Uomo	Donna
Altezza della parete anteriore	11,50	12,50
» dalla fossa cardiaca all'ombelico	6,50	6,50
» dall'ombelico al pube	5,00	6,00

	Uomo	Donna
Altezza delle regioni iliache	2,50	3,00
» » lombari	6,00	6,50
» della regione sacrale fino al principio del solco delle natiche	4,00	3,50
Larghezza tra le regioni iliache	10,00	10,00
» » creste dell'osso ileo	11,25	11,00
» » spine	9,00	9,50
» d'ogni regione lombare	3,00	3,00
» della regione sacrale superiormente cioè fra le estremità post. delle creste iliache .	2,50	3,00
Diam. antero-post. del ventre tra l'ombelico ed i lombi	6,50	7,50
» » » il pube ed il sacro in principio della rima clunium . . .	5,50	6,00
Diagonale fra il pube e l'estremità sup. dell'osso sacro	7,00	7,25
» » e la metà dell'osso sacro . .	6,00	6,50
Circonferenza dell'addome nelle regioni iliache . .	26,00	27,00
» » all'altezza delle creste iliache	30,00	31,00

Estremità superiore.

Lunghezza del braccio	12,00	11,00
Larghezza »	3,50	3,25
Spessore »	3,25	3,00
Circonferenza »	10,50	9,50
Larghezza fra i due omeri al di sotto degli acromii .	17,50	14,00
Lunghezza dell'avambraccio	10,00	9,00
Larghezza all'estremità superiore dello stesso . .	3,50	3,00
Spessore » » » . .	3,00	2,75
Circonferenza » » » . .	10,00	9,00
Larghezza dello stesso all'estremità inferiore . .	2,50	2,25
Spessore » » » . .	2,00	1,75
Circonferenza » » » . .	7,00	6,50
Lunghezza della mano	7,25	6,50
Larghezza dell'articolazione della mano	2,25	2,00
Spessore » »	1,75	1,50
Circonferenza » »	6,75	5,75
Larghezza del metacarpo	4,00	3,50
Spessore »	1,17	1,00

Estremità inferiore

Altezza della regione delle anche e delle natiche .	9,00	8,00
Larghezza fra i due troncateri	12,50	12,75
Circonferenza all'altezza dei trocanteri . . .	34,00	36,00
Lunghezza del femore (coscia) dalla reg. inguinale al ginocchio	17,50	14,75
» » » dalla cresta iliaca »	21,50	18,75
» » » dal trocantere »	16,00	13,75

	Uomo	Donna
Larghezza del femore alla sua estremità superiore .	6,00	5,67
Spessore del femore alla sua estremità superiore .	6,00	5,67
Circonferenza » » »	19,00	18,00
Larghezza » » alla metà	5,25	5,00
Spessore » » »	5,25	5,00
Circonferenza » »	17,25	15,50
Larghezza » » alla sua estremità inferiore .	4,00	3,75
Spessore » » » » »	4,17	4,00
Circonferenza » » » »	13,00	12,00
Larghezza del ginocchio	3,75	3,50
Spessore »	4,00	3,75
Circonferenza »	12,50	11,75
Lunghezza della gamba dal ginocchio al calcagno .	18,00	15,25
» » » all'art. del piede	15,75	13,25
Larghezza » sotto del ginocchio . .	3,50	3,25
Circonferenza » » » . . .	11,25	10,25
Larghezza e spessore del polpaccio	4,50	4,00
Circonferenza del polpaccio	13,50	12,50
» » al di sopra dei malleoli .	8 00	7,50
Larghezza fra i due malleoli	2,50	2,33
Lunghezza del piede dal calcagno alle dita . .	9,50	8,50
Larghezza dell'articolazione del piede	2,25	2,00
Altezza del tarso	2,75	2,25
Larghezza del metatarso	4,00	3,50
Spessore	2,00	1,50

I rapporti di peso di tutto il corpo variano, secondo Krause, negli individui di sesso maschile fra 1450—2900 oncie (in media 2100 oncie) e nella donna fra 1300—2600 oncie (in media 1800 oncie). Il peso della testa importa, secondo lo stesso autore $^1/_{11}$—$^1/_{17}$ del peso di tutto il corpo; quello del tronco $^1/_3$; quello delle due estremità superiori (comprese le due scapule) $^1/_6$; quello delle due estremità inferiori (comprese le due ossa illache) $^3/_7$ di tutto il peso del corpo. Nella tabella che segue trovansi disposti questi rapporti e precisamente nella prima fila i valori secondo Krause, in cui il peso della testa è valutato $^1/_{11}$ di quello di tutto il corpo; — nella seconda fila questi rapporti sono segnati con numori intieri, nella terza sono indicati con valori decimali e nella quarta doppia fila sono ridotti ai pesi medii del corpo.

				Uomo	Donna
Testa	$^1/_{11}$	3	7,14	150 oncie	130 oncie
Tronco	$^1/_3$	14	33,33	700 »	600 »
Estremità superiore	$^1/_6$	7	16,67	350 »	300 »
Estremità inferiore	$^3/_7$	18	42,86	900 »	770 »
Tutto il corpo	1	42	100,00	2100 »	1800 »

Tutti i calcoli di dimensione e di peso furono fatti da Kranse sopra individui ben conformati fra i venti ed i qnarant'anni.

Delle fascie e delle aponeurosi.

Sotto il nome di fascie (da alcuni anatomi chiamati anche legamenti muscolari) s'intendono delle membrane di tessuto connettivo, cho servono ad inguainare degli organi o parti di membra; esse hanno talvolta il carattere di una membrana di puro tessuto connettivo e tal' altra quello di una membrana fibrosa.

D' ordinario si considerano più o meno come organi a sè, che trovansi avvolti intorno alle parti da essi coperte, e pertanto si usa d' ordinario di dare una descrizione del decorso delle fascie. A rigor di termine però le fascie non sono formazioni indipendenti, sebbene possano essere isolate anatomicamente, ma sono parti integranti delle parti che involgono, come sarebbe per esempio l'epitelio che può essere isolato anatomicamente, ma si ritiene come parte integrante della membrana su cui si trova.

Nella maggior parte degli organi troviamo infatti del tessuto cellulare che serve come mezzo di riunione delle parti elementari che li costituiscono, ed alla superficie dell' organo troviamo poi un condensamento dello stesso tessuto che non si confonde colle parti elementari dell' organo; questo condensamento circonda la superficie esterna dell'organo, a guisa di uno strato più o meno separabile; in anatomia descrittiva questi strati ricevono diversi nomi a norma degli organi che rivestono: così si chiama nenrilema la guaina cellulare dei nervi, perimisio quella dei muscoli e talvolta anche fascia; membrana propria quella delle glandole, ecc.

Gli organi alla cui formazione non prende parte il tessuto connettivo sono pure circondati da uno strato di tessuto connettivo, che deve riguardarsi come un ispessimento del circostante tessuto cellulare in modo da formare una capsula. Strati di tale natura sono il pericondrio ed il periostio.

Ad ogni modo noi troviamo che ogni organo è involto e circondato da una guaina di tessuto cellulare (o fibroso) la quale viene formata ora dal connettivo interstiziale, ora dal cellulare circostante all'organo, e talvolta infine dall'uno e dall' altro contemporaneamente. Noi chiamiamo qnesti involucri col nome di *fascie proprie* ed annoveriamo fra queste: il periostio, il pericondrio, il perimisio, il neurilema, la tunica avventizia dei vasi, la tnnica propria delle glandole, ecc.

Lo spessore della fascia propria varia assai e si danno molte gradazioni intermedie fra gli estremi. Molto tenace e doppia è a modo d' esempio la tunica albuginea dei testicoli; molto sottile e

gracile è in alcuni luoghi il perimisio. In generale vale la legge, che una fascia propria è tanto più forte quanto più l' organo è libero e quanto più la tunica è superficiale, ed all' opposto dessa e tanto più sottile e gracile qnanto più è profonda e protetta dagli organi adjacenti e sovrapposti. Qnesta legge non vale soltanto per la fascia propria dei diversi organi, ma anche per qnella dello stesso organo, di modo che la fascia propria d' un organo può constare d'una parte sottile e d'una grossa quando l'organo stesso con diverse parti della sua superficie ora è superficiale ed ora è profondo e coperto. Così a mo' d' esempio la fascia propria del m. ileo-psoas è assai sottile in quelle parti del mnscolo che giaciono nella cavità addominale, mentre che è doppia e resistente dove forma il fondo della fossa ileo-pettinea; e secondo la stessa legge anche i nervi ricevono un forte neurilema alla loro uscita dal cranio e dalla colonna vertebrale.

Quando le fascie proprie di dne organi vicini si toccano fra di loro avviene nna fusione al punto di contatto; se la fusione è molto estesa in superficie, allora sembra che i due organi sieno involti da una guaina comune, entro la quale rimangono divisi da un setto che sta in continuazione colla fascia o che è formato da questa. In tal modo si fonde la tunica avventizia di dne tronchi vascolari vicini in una guaina comune come dimostra la figura schematica 344. — Noi vediamo ripetuta questa fusione (sebbene in proporzioni più piccole) in ogni muscolo, dappoichè la guaina di perimisio di ogni fascio muscolare si trova fusa con quelle dei fasci adjacenti, in modo che tra i singoli fasci di fibre mnscolari esistono soltanto dei setti di divisione, e tutta l'orditura formata dal perimisio d'nn muscolo viene circondata da una guaina esterna, nel cui interno si osserva come una specie di rete, la quale è formata appunto dai setti di divisione.

Fig. 344.

Continuando ad applicare questa legge non riesce difficile di comprendere anche la disposizione delle fascie maggiori e si arrivano a spiegare dei rapporti che talvolta sembrano assai complicati; — vedremo in seguito come ciò sia possibile: come si comportano le gnaine di perimisio dei fasci muscolari di un muscolo semplice, così succede per quelle de' singoli muscoli di un gruppo muscolare; e pertanto ogni gruppo muscolare è circondato da una guaina comune (fascia del gruppo) entro cui giaciono i singoli muscoli divisi l'uno dall'altro per mezzo di sepimenti come i fasci di fibre nel perimisio di un muscolo. — In grado maggiore trovasi questo rapporto in tutto un membro p. e. alla coscia, poichè tutti i gruppi di mnscoli che circondano il femore sono rinchiusi

Fig. 344. Schema a schiarimento della legge sulla fusione delle fascie.

in una guaina comune (fascia femorale), dalla cui superficie interna si staccano dei sepimenti detti legamonti inframuscolari, i quali si approfondano e giungono fino all' osso. Molti di questi legamenti ricevettero dei nomi particolari, p. e. il legamento della nuca, che non è altro se non che il sepimento di divisione fra la muscolatura di destra della nuca e quella di sinistra; i legamonti interspinali, od il setto cho divide in una metà destra e sinistra la muscolatura della colonna vertebrale; questo setto è interrotto più volte dai processi spinosi delle vertebre; il legamento interosseo dell' avambraccio e della gamba, cioè il setto divisorio fra i flessori e gli estensori, il quale viene ad essere interrotto dalle ossa dell'arto corrispondente.

Lo fusioni fra le fascie succedono a preferenza tra quelle di parti analoghe; non è a dirsi però che non si verifichi aucho la fusione delle fascie di parti diverse; così nella fascia parotideomasseterica la fascia propria della parotide si fonde con quella del m. massetere; la così detta capsula del Glisson della porta epatica non è altro che la guaina comune dei vasi sanguigni e biliferi; ed alle estremità le guaine dei vasi e dei nervi sono talmente saldate colle fascie muscolari, che queste parti trovansi rinchiuse con alcuni gruppi di muscoli in una fascia comune entro cui trovansi divise dai muscoli per mezzo di sepimenti, formati dalla fusione della guaina muscolare colla vascolare.

Siccome le fascie comuni si formano unicamente per la fusione delle fascie proprie, così pure terminano laddove hanno fine gli organi che involgono e dalle cui fascie proprie esse risultano; non ponno pertanto continuarsi come membrane o lamine indipendenti; si vede quindi che le fascie muscolari terminano coi muscoli stessi fondendosi col periostio dell'osso da cui ha origine o dove s' inserisce il muscolo; e quando il limite laterale di un muscolo o di un gruppo muscolare corrisponde alla superficie di un osso, si osserva pure in questo punto una fusione della fascia muscolare col periostio. Perciò dove le superficie delle ossa giaciono alla superficie, là terminano le guaine dei muscoli; così a modo d'esempio la fascia del m. temporale si attacca alle ossa, o per meglio dire al periostio in corrispondenza della linea semicircolare ed al margine superiore dell' arco zigomatico, e così pure la fascia di un arto non passa oltre le parti più sporgenti e libere, come l'olecrano dell'ulna, i malleoli, la faccia interna della tibia, ma subisce un' interruzione in corrispondenza di questi.

Le aponeurosi, vale a dire espansioni membranacee dei tendini dei muscoli, vengono spesso confuse colle fascie; o piuttosto i due nomi si considerano come sinonimi. Dal fin qui detto intorno alle fascie e dai rapporti già noti fra i muscoli ed i tendini risulta evidente la differenza che esiste fra le aponeurosi e le fascie. Per altro non si può disconoscere che in molti casi possa sorgere il dubbio

se una guaina fibrosa debbasi considerare come una fascia oppure come un' aponeurosi, poichè non di rado ambedue i suddetti elementi si fondono in una membrana o lamina comune. Così da un lato vediamo spesso dolle porzioni di tendini, che in forma di aponeurosi entrano nella formazione delle fascie, come per esempio una parte del tendine del m. bicipite del braccio si continua nella fascia dell'avambraccio, ed una porzione dei tendini dei m. rotatori della tibia si irradia nella fascia della gamba; a questo proposito si osserva spesso che alcuni tendini, i quali hanno un determinato punto d' inserzione ad un osso, si trovano per tutta la loro lunghezza così strettamente saldati ad una fascia, cho ordinariamente si considerano come parte integrante della stessa; così per esempio il tendine del m. tensore dolla fascia lata. D' altra parte si verifica spesso il caso che alcune fascie, le quali giaciono sopra delle aponeurosi, trovansi con queste sì saldamente unite da non poterle dividere. Così per esempio la fascia che ricopre i muscoli piatti addominali termina al margine del ventre muscolare, o meglio non si lascia più isolare dall' aponeurosi del muscolo; in questo caso diventa anche impossibile di determinare il punto di passaggio della fascia sull'aponeurosi; più facilmente e con sicurozza si arriva a distinguere la fascia sopra quelle aponeurosi che si vedono all'origine di molti muscoli e che rappresentano gli strati superficiali di quelle fibre tendinee, le quali vengono considerate come i primi punti d' origine dei muscoli stessi; in questi casi le fibre delle fascie decorrono in una tale direzione da incrociarsi con quelle delle aponeurosi, come si vede per esempio all'origine dei muscoli superficiali al dorso dell'avambraccio. Questi sono i casi in cui un muscolo sembra quasi aver origine dalla sua fascia come per esempio il m. gluteo medio. — In ogni modo tutti questi divorsi possibili rapporti provano che le aponeurosi e le fascie si fondono facilmente tra di loro, e da ciò si spiegano questi casi, come la fusione del leg. di Poupart colla fascia iliaca e colla fascia pettinea, non che la fusione dell' arco tendineo d' origino del diaframma della pelvi colla fascia del m. otturatore interno, ecc.

In chirurgia si usa invece di considerare le fascie come formazioni indipendenti, le quali ricevono e rinchiudono le diverse parti, come se queste vi fossero introdotte dopo la loro formazione. — È facile intendere che questa differenza è soltanto apparente, e che la chirurgia può e deve scegliere l'indicato modo di considerare e di descrivere le fascie senza recar danno al concetto teoretico che ci siamo formato delle stesse, per metter meglio sott' occhio il significato che le fascie acquistano per questa branca della medicina pratica.

Delle membrane sisrose.

I sacchi sierosi sono membrane di tessuto unitivo, che tappezzano le cavità del corpo in modo da rivestirne le pareti lasciando verso la cavità interna una superficie libera, liscia e coperta da uno strato sottile di epitelio. L' utile che presentano consiste in parte in ciò che si staccano dalle pareti in forma di pieghe libere per portarsi sugli organi contenuti nella cavità, i quali in tal modo vengono ad essere attaccati mobilmente, ed in parte nel fatto che per il siero da esse segregato, la superficie libera degli organi viene ad essere umettata e scorrevole, e perciò si rendono possibili e facili i movimenti necessarii alle funzioni proprie degli organi. Alcuni sacchi sierosi compajono piuttosto come rivestimenti interni delle cavità, come il peritoneo, altri invece hanno piuttosto il carattere di particolari rivestimenti o guaine degli organi, come il pericardio e la tunica vaginale propria del testicolo.

I sacchi sierosi si trovano nelle cavità splancniche e nell'apparecchio di locomozione. In quest'ultimo li troviamo sotto le forme diverse di capsule sinoviali delle articolazioni, di guaine dei tendini e di borse mucose. I sacchi sierosi viscerali sono le pleure, il pericardio, il peritoneo e la tunica vaginale propria del testicolo; la tunica aracnoide del cervello e del midollo spinale si può parimenti annoverare fra i sacchi sierosi.

Siccome le membrane sierose tappezzano le cavità del corpo, così ognuna di esse forma un sacco perfettamente chiuso quando la cavità corrispondente è perfettamente chiusa; se però la parete della cavità possiede un' interruzione di continuo, allora trovasi pure un' interruzione corrispondente del sacco sieroso. Nel corpo umano trovasi, in condizioni normali, un solo esempio di discontinuità di un sacco sieroso, e questo lo osserviamo alle trombe del Faloppio che sboccano libere nel cavo dal peritoneo. Una uguale interruzione di continuità osservasi nei sacchi sierosi delle articolazioni alla superficie cartilaginea libera delle estremità articolari.

Nei sacchi sierosi delle cavità splancniche del cranio e della colonna vertebrale si distinguono due pagine: l'una è saldata alla parete della cavità fin tanto che questa vien formata dalle pareti del tronco e dalle parti vicine ad un organo; questa pagina o foglio dicesi *parietale;* l' altra pagina ricopre gli organi ed i visceri contenuti nella cavità e dicesi perciò *viscerale.* L'una passa immediatamente nell'altra in quei punti dove i vasi, i nervi, i dotti escretori congiungono immediatamente l'organo colle parti vicine. Se vi hanno molti di questi punti allora si osservano altrettanti punti ove le due pagine del sacco si continuano immediatamente l' uno nell' altro; così per esempio nel pericardio si trovano due punti simili, di cui l'uno è formato dal punto di partenza dei grossi

vasi arteriosi e l' altro dallo sbocco dei tronchi venosi nel cuore. Molti punti analoghi si trovano al cervello ed al midollo spinale, poichè ad ogni nervo o vena che esce come ad ogni arteria che entra, succede il passaggio del foglio parietale nel viscerale.

Questi punti di passaggio d'una pagina nell'altra sono talvolta assai corti ed appajono allora soltanto come ripiegature della membrana sierosa; tal' altra sono invece assai lunghi e formano contemporaneamente una specie di guaina dei vasi, dei nervi, ecc., che uniscono l' organo colle pareti. Una semplice ripiegatura di passaggio fra il foglio parietale ed il viscerale si osserva alla tunica vaginale propria del testicolo; invece al cuore un punto di passaggio appare come rivestimento sieroso di una parte dell'aorta e dell'arteria polmonale, ed al cervello tutti i vasi e nervi hanno nel loro decorso libero fra il cervello e la parete del cranio un rivestimento sieroso, il quale sta in continuazione da un lato col foglio viscerale e dall'altro col foglio parietale, e pertanto diventa mezzo di congiunzione fra l'uno e l'altro; lo stesso si verifica al midollo spinale.

Talvolta questi punti di passaggio sono conformati in modo che l'inclusa parte d'unione dell'organo colla parete (vasi, ecc.) sembra insignificante in confronto del suo rivestimento, di modo che allora è questo che rappresenta, sia per l' estensione como per la forza delle sue pagine, il mezzo d'unione più importante tra l'organo e la parete, ed i vasi e gli altri organi che contiene vi sembrano rinchiusi quasi accidentalmente. I punti di passaggio di questa natura diconsi mesenterii.

I due fogli di un sacco sieroso, come pure i punti di passaggio dell'uno nell' altro, mostrano un diverso modo di comportarsi per riguardo alla loro unione cogli strati od organi sottoposti; in molti casi sono uniti molto lassamente per mezzo di tessuto unitivo lasso, (tessuto unitivo sotto-sieroso), in altri casi sono uniti così saldamente che la sierosa non può essere isolata dal tessuto sottoposto. Questo modo d'unione si osserva per esempio alla dura madre del cervello e del midollo spinale, nell'utero, nel fegato, nella milza, ecc.

Delle estremità.

I principii fondamentali della topografia delle estremità vennero già dati nel capitolo d'appendice alla Miologia e nella descrizione de' nervi e dei vasi. E pertanto è qui il caso di ricapitolare brevemente per poter dare con questo un' idea generale sul modo di comportarsi delle fascie.

Le leggi generali sui rapporti di posizione delle parti negli arti sono le seguenti:

1) I tronchi vascolari e nervosi hanno in generale il medesimo decorso; le modificazioni e deviazioni da questa legge sono

d' ordinario prodotte da precoci ramificazioni e dal decorso più diretto de' tronchi nervosi.

2) Nel loro decorso comune giaciono i vasi ne' solchi e nelle fessure esistenti fra i gruppi muscolari. La fascia comune de' vasi e dei nervi ne' solchi superficiali appare come un foglio fibroso che sorpassa il solco stesso a' modo di ponte. Questa pagina si considera d'ordinario come lamina superficiale della fascia del membro, ed allora si denomina lamina profonda la parte della fascia muscolare coperta dal fascetto de' vasi e dei nervi, la quale, per quanto si disse sopra intorno alle fascie, vuol essere considerata come formata dalla fusione della fascia muscolare e da una parte della fascia comune involgente i nervi ed i vasi. — Se invece i vasi ed i nervi decorrono profondamente fra due gruppi di muscoli, allora il fascicolo dei nervi e dei vasi sembra rinchiuso d'ordinario nella fascia del gruppo più profondo, vale a dire giace in un solco del gruppo, coperto da una pagina superficiale della fascia o diviso dai muscoli da una lamina sottile della fascia profonda; queste due pagine di fascie si debbono ritenere d sposte come quello che limitano un fascicolo di vasi e di nervi in un solco superficiale. I vasi ed i nervi che decorrono profondamente si uniscono al gruppo più superficiale soltanto quando appartengono unicamente a questo, come per esempio l'arteria cervicale posteriore al m. cucullare, e l' arteria glutea inferiore al m. grande gluteo.

3) Il rapporto reciproco di posiziono fra i nervi ed i vasi viene determinato in parte dal loro ingresso in un arto od in parte dai loro campi di diramazione. Essi giaciono cioè in una parte nella medesima reciproca posizione determinata dalla direzione del loro ingrosso, finchè la divisione del campo di diramazione induce un cambiamento nella direzione del loro decorso e quindi un incrociamento.

4) Le vene, i nervi ed i vasi linfatici sottocutanei in quei punti dove stanno in congiunzione con vasi o con nervi profondi, passano per alcuni fori (fori di comunicazione) esistonti nella lamina della fascia dell'arto, e giaciono fra la pelle e la fascia dell'arto rinchiusi in lamine più o meno forti, le quali ora sono fuse e saldate colla fascia superficiale ed ora colla fascia dell'arto; alle aperture di comunicazione si verifica più spesso il secondo rapporto mentre il primo succede nel resto del loro decorso.

Estremità superiore.

L' estremità superiore è attaccata al tronco mediante il cinto omerale. La porzione anteriore superiore del tronco viene abbracciata dalla clavicola, cui seguono dall'alto in basso il m. subclavio,

il m. gran pettorale ed il m. piccolo pettorale. La parte posteriore superiore del tronco è coperta dalla scapula e dai muscoli di questa, non che dal m. latissimo del dorso (col m. terete maggiore). Il cinto omerale, coi suoi muscoli ora citati, ha un raggio di curvatura più breve di quello della periferia della parte superiore della cassa toracica su cui è appoggiato. La sua parte più esterna deve perciò essere così distante dal tronco, in modo da lasciare uno spazio vuoto tra lui e la parte della cassa toracica che circonda. Questo spazio veduto dal di sotto dicesi *cavità ascellare;* per altro non è una cavità, come non lo sono la piega del gomito, il poplite, ecc., ma invece è un canale situato tra il tronco ed il cinto omerale, il quale è stretto in alto e largo in basso. Per esso passano tutti i vasi e nervi che giaciono riuniti in un fascio al margine superiore del torace e che vanno alla faccia interna del braccio. Ivi decorrono in basso nel solco bicipitale interno, tra il gruppo dei m. flessori (compreso il m. coraco-brachiale) ed il gruppo degli estensori, e conservano la loro posizione originaria verso le parti che appartengono al cinto omerale o che si associano allo stesso; essi sono quindi coperti anteriormente dalla clavicola, dal m. succlavio e dai due pettorali, posteriormente invece dalla scapula, dai suoi muscoli, dal m. latissimo del dorso e dal m. terete maggiore.

Distribuzione dei vasi maggiori e dei tronchi nervosi.

I muscoli dell'estremità superiore che hanno un punto d'attacco al tronco e quelli della faccia posteriore della scapula, ricevono nervi e vasi dai tronchi principali vascolari e nervosi nel tratto che percorrono per giungere sotto alla clavicola; all'indietro si porta il nervo dorsale della scapula al r. dorsale della scapula dell'arteria trasversa del collo, all'innanzi sotto della clavicola ed attraverso del m. succlavio passano i nervi toracici anteriori coll'arteria toracico-acromiale, ed in basso il n. toracico longo coll'art. toracica dello stesso nome; nell'istesso tratto si stacca anche il n. sopra-scapulare; l'art. trasversa della scapula, che ha l'eguale campo di distribuzione di questo nervo, sorge nella cavità del collo dall'art. succlavia e decorre lungo la faccia interna della clavicola per giungere all'incisura della scapula. Dopo il passaggio sotto del cinto omerale e prima di abbandonare il cavo ascellare dal fascio de' nervi e vasi si staccano i rami per la faccia anteriore della scapula e per l'articolazione scapulo-omerale; al m. sotto-scapulare vanno direttamente le arterie ed i nervi sotto-scapulari; con questi rami si portano pure all'indietro l'arteria ed il n. toracico dorsale; il n. ascellare e l'art. circonflessa posteriore dell'omero, passano per quella porzione di lacuna che giace tra l'omero ed il capo lungo del m. tricipite del braccio, e che è limitata superiormente

dalla scapula coi suoi muscoli, ed in basso dal tendine del m. latissimo del dorso; e per la lacuna tra l'omero ed il m. coraco-brachiale e la testa breve del m. bicipite, che sorgono insieme dal processo coracoide, passa l'art. circonflessa anteriore dell'omero. Alla stessa altezza il n. perforante del Casser attraversa il m. coraco-brachiale.

Nol tratto di decorso fra il tendine del m. latissimo del dorso e la piega del gomito si dipartono i piccoli rami arteriosi che vanno ai m. del braccio; il n. radiale entra coll'art. profonda del braccio nella lacuna tra l'osso omero e la testa lunga del m. tricipite, il n. ulnare passa dietro del leg. intermuscolare interno e con esso l'art. collaterale ulnare prima, di modo che arrivano alla piega cubitale soltanto l'art. brachiale ed il n. mediano che l'accompagna.

Nella piega del gomito l'art. brachiale si divide nell'art. radiale, e nell'art. ulnare; la prima rappresenta la continuazione della brachiale, poichè da un lato mantiene l'istessa direzione e dall'altro (come l'art. brachiale al braccio) decorre in giù lungo l'avambraccio verso il dorso della mano fra il gruppo dei flessori o quello degli estensori. L'arteria ulnare in vece si approfonda al margine radiale del m. pronatore rotondo, e passando sotto le origini del gruppo dei m. flessori superficiali, tra questo e quello dei m. flessori profondi, giunge al m. flessore carpo-ulnare al di cui margine radiale decorre verso la mano; nel suo decorso trasversale somministra le grandi arterie muscolari, cioè l'art. mediana pel gruppo superficiale, e l'art. interossea pel gruppo profondo; tra queste due decorre il nervo mediano, appartenente ai due gruppi muscolari. — L'arteria radiale nel suo decorso è unita al n. radiale, il quale esce alla superficie alla faccia esterna del braccio sotto l'origine del m. supinatore lungo, ed arriva decorrendo lungo questo muscolo all'avambraccio; l'art. ulnare è accompagnata dal n. ulnare, il quale è uscito dietro del condilo interno dell'omero attraversando l'origine del m. flessore carpo-ulnare e continua il suo decorso sempre coperto da questo muscolo.

L'arteria radiale si ramifica nella mano al di sotto dei tendini estensori; il n. radiale invece, che ha abbandonato l'arteria per volgersi verso la parte dorsale scorrendo tra il radio ed il tendine del m. supinatore lungo, si ramifica tra la pelle ed i tendini estensori. L'art. ulnare si distribuisce nella mano, dando alcuni rami superficiali, insieme ai rami terminali del n. mediano ed al r. volare superficiale del n. ulnare, che rimangono coperti unicamente dalla fascia palmare, ed altri profondi che vengono coperti dai tendini flessori delle dita e che decorrono col r. profondo del n. ulnare.

Al carpo l'art. radiale giace sulla parte radiale del tendine del m. flessore carpo-radiale, il n. mediano si trova sulla parte ulnare

dello stesso tendine ed è coperto dal tendine del m. palmare lungo, e l'artoria ed il n. ulnare si trovano dalla parte ulnare dell'osso pisiforme.

Rapporti reciproci di posizione dei maggiori tronchi vascolari e nervosi. — Al margine superiore del torace giaciono la vena succlavia, l'art. succlavia ed il plesso brachiale; questi tronchi vascolari e nervosi sono così vicini tra loro in modo che formano quasi un fascio comune. L'arteria e la vena sono divise soltanto dall'esile inserzione costale del m. scaleno anteriore e giaciono l'una presso l'altra all'esterno del m. suddetto. Il plesso brachialo esce dalla parte inferiore della colonna vertebrale cervicale e si porta verso i vasi movendo dall'alto e dall'indietro. Siccome l'art. brachiale e la radiale (che determinano la direzione principale dei vasi) decorrono in basso tanto al braccio quanto all'avambraccio fra il gruppo dei flessori e quello degli estensori, e siccome i nervi che vanno direttamente a questi gruppi si dipartono dal plesso brachiale, così diventa necessario un parziale incrociamento dei nervi coi vasi. I nervi toracici anteriori che vanno nei m. pettorali, il n. perforante del Casser che va ai flessori del braccio ed il n. mediano che si porta ai flessori dell'avambraccio, debbono naturalmente dirigersi verso la faccia anteriore dell'arteria, mentre tutti gli altri nervi rimangono alla parte posteriore della stessa. I nervi toracici anteriori s'incrociano quindi coll'art. succlavia, perchè passano dall'altra parte dietro della clavicola al di sopra del suo margine superiore. Il n. perforante del Casser ed il n. mediano invece passano dapprima nella cavità ascellare al davanti dell'arteria prima che questa si faccia molto aderente al braccio; il n. perforante del Casser abbandona presto l'arteria e già molto in alto attraversa il m. coraco-brachiale. Al braccio, dal cavo ascellare in giù, l'arteria si trova al davanti del n. radiale e del n. ulnare ed al di dietro del n. mediano. Questa disposizione subisce ancora una modificazione pei rapporti seguenti: il n. radiale cho passa dal lato degli estensori del braccio più in alto del n. radiale, deve giacero per questo più all'esterno (cioè dev'essere più vicino all'osso) del n. ulnare; se questo non fosse i due nervi dovrebbero incrociarsi; il nervo radiale dovrebbe giacere dietro del margine esterno doll'arteria ed il n. ulnare dietro del margine interno (cioè più vicino al tronco); questa posizione viene modificata in una pura interna pel n. ulnare ed in una pura posteriore pel n. radiale, poichè il n. ulnare vieno per così dire tirato verso il nervo mediano, il quale giace innanzi dell'arteria, da un corto ramo anastomotico. In questo punto ha pure origine d'ordinario con una radice dal n. ulnare o con un'altra dal n. mediano il n. cutanco interno maggiore, il quale decorre in basso sull'arteria e fra questi due nervi. Perciò l'arteria brachiale, nella parte superiore del braccio, è tutta circondata dai nervi suddetti ad eccezione della

sua faccia rivolta verso l' osso. Staccandosi in seguito gli altri nervi rimane presso l'arteria soltanto il n. mediano, il quale mantiene la sua posizione al davanti della stessa; per la forma della superficie del m. bicipite, su cui giaciono ambedue, ne viene che questa posizione è contemporaneamente esterna.

Il n. mediano conserva la sua posizione anteriore anche verso l' arteria ulnare che entra con lui nel gruppo dei m. flessori dell' avambraccio, e da ciò ne deriva quel rapporto particolare che venne indicato nella descrizione di queste arterie, cioè che il nervo oltrepassa l'angolo fra l'art. brachiale e l'art. ulnare. Il n. mediano decorre pertanto in seguito fra il gruppo dei flessori superficiali e quello dei flessori profondi; l' art. mediana che sorge dal profondo per portarsi alla superficie nel gruppo dei flessori superficiali s'incrocia nel suo cammino col nervo suddetto; dopo l'incrociamento l'arteria si mette al lato volare del nervo decorre collo stesso verso la mano.

Siccome il nervo radiale passa alla faccia volare dell'antibraccio innanzi al condilo esterno dell' omero ed il n. ulnare dietro del condilo interno, così ognuno di questi nervi decorre lungo il margine omonimo dell'antibraccio; e siccome la divisione dell'arteria brachiale succede quasi nel mezzo della piega del gomito, così l'arteria ulnare e l'arteria radiale si allontanano dall'asse dell'avambraccio per portarsi verso i margini dello stesso, ove decorrono coi nervi omonimi. La posizione di queste arterie, rispetto ai nervi omonimi, corrisponde al modo con cui le arterie stesse si associano ai nervi, cioè sono e rimangono più vicine alla linea mediana del braccio finchè sono unite coi nervi. Dal lato radiale nella parte inferiore dell' antibraccio l' arteria si distacca dal nervo, perchè questo passa sulla faccia dorsale dell'antibraccio e della mano; l' arteria che decorre lungo la parte ulnare va col nervo corrispondente nella palma della mano ove si dirama col nervo suddetto; anche nella formazione dell' arco palmare della mano non cambiano le arterie ed il nervo i loro reciprochi rapporti di posizione, sebbene, a riguardo del loro decorso trasversale, avvenga una certa modificazione, poichè il nervo descrivendo l'arco maggiore giace più vicino alle dita che l'arteria.

Fascie dell' estremità superiore. — Le fascie che involgono le singole parti dell' estremità superiore sono composte dalle fascie dei gruppi muscolari e dalle fascie comuni dei tronchi comuni nervosi e vascolari, cui si associa nel cavo ascellare anche la fascia delle molte glandole linfatiche che ivi si trovano accumulate.

I muscoli giacenti nelle tre fosse della scapula sono coperti da lamine di fascie, le quali sono fuse da un lato col periostio dei margini delle ossa che sporgono liberi tra i muscoli, e dall' altro lato si fondano all'articolazione omero-scapulare colla capsula articolare.

Al braccio vi è una fascia comune (fascia muscolare del braccio), la quale involge il gruppo dei flessori e quello degli estensori; questa manda un legamento intermuscolare interno ed un legamento intermuscolare esterno che arrivano fino sull' osso. Lo parti muscolari libere (cioè che non sono inserite all' osso omero) sono interamente circondate dalle lamine della fascia, e le parti di queste lamine, che sono rivolte verso l'osso, si fondono col periostio in quei punti dove si attacca il muscolo, oppure colle fascie di altri muscoli presso cui giaciono; in questo modo sono involti interamento da una fascia il muscolo coraco-brachiale, la piccola testa del muscole bicipite e la testa lunga del muscolo tricipite.

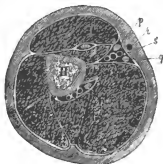



Fig. 345.

All'avambraccio esiste pure una fascia comune che involge tutti i muscoli (fascia muscolare superficiale dell'antibraccio); un legamento intermuscolare radiale, che divide il gruppo dorsale dal volare, incomincia al margine libero del muscolo supinatore lungo e si inserisce al radio; non esiste un legamento intermuscolare ulnare, perchè dal lato ulnare i due gruppi muscolari sono divisi l' uno dall'altro dal margino posteriore libero dell'ulna. Una lamina della fascia separa inoltre, tanto alla superficie dorsale quanto alla volare, il gruppo muscolare superficiale dal profondo, e d'ambo i lati si attacca alle ossa dell'avambraccio del lato corrispondente (fascia muscolare profonda volare o dorsale dell'avambraccio).

All'articolaziono del gomito i due fogli della fascia muscolare del braccio stanno in continuazione con quella dell' antibraccio, poichè nei punti dove i gruppi muscolari superficiali dell'antibraccio s' intromettono fra i flessori e gli estensori del braccio si fondono le due fascie suddette collo fascio che involgono questi muscoli, e dove i muscoli dell'antibraccio giaciono su quelli del braccio (come succede a mo' d' esempio pel supinatore lungo) si fondono colla fascia di questo in una lamina comune.

All'articolazione della mano le lamine della fascia dell'antibraccio passano in quelle della mano, continuandosi come rivestimenti dei tendini e fondendosi tra di loro fra i tendini stessi. Pertanto ogni

Fig. 345. Sezione trasversale del braccio sotto del tendine del m. latissimo del dorso. *H.* Omero. Gruppo muscolare anteriore: *a.* m. bicipite del braccio, *c.* m. coraco-brachiale. Gruppo muscolare posteriore: m. tricipite del braccio, *d.* testa lunga, *d'* seconda testa, *d''* terza testa. *e.* m. deltoide. Nervi: *p.* n. mediano, *t.* n. perforante. *q.* n. ulnare, *s.* n. cutaneo interno maggiore, *r* n. radiale. Vasi: *h.* art. brachiale, *u.* art. profonda del braccio, *i.* vena basilica.

tendine sembra circondato da una guaina speciale. Alle troclee tendinee dell' articolazione della mano i due fogli delle fascie si

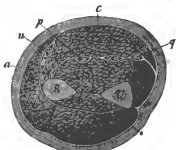
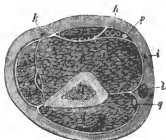



Fig. 346. Fig. 347.

fondono colle parti fibrose delle stesse; comunemente la lamina superficiale in questi punti viene descritta sotto il nome di legamento comune dorsale e volare del carpo.

Nella mano trovasi una fascia (fascia muscolare dorsale e volare della mano) la quale riveste tanto sul dorso quanto alla palma della mano i muscoli che ivi si trovano. Le continuazioni delle fascie muscolari superficiali dell' antibraccio sono più forti delle profonde e vengono chiamate coi nomi di fascia dorsale e fascia palmare della mano, e specialmente quest' ultima, la quale è unita saldamente colla parte fibrosa della grande troclea tendinea volare, è assai forte e si continua sulla faccia volare delle dita in forma di forti striscie, mentre che sulla faccia dorsale delle dita i fogli delle fascie si fondono coi tendini degli estensori.

Meritano particolare considerazione le grosse masse muscolari che trovansi dove il braccio sta attaccato al tronco e specialmente quelle che limitano il cavo ascellare. Ivi noi troviamo che le masse

Fig. 346. Sezione trasversale dell' antibraccio attraverso al punto di attacco del m. pronatore terete. ***R.*** **Radio,** ***U.*** **Ulna. Gruppo volare superficiale:** ***a.*** **m. pronatore terete,** ***b.*** **m. flessore carpo-radiale,** ***c.*** **m. palmare lungo,** ***d.*** **m. flessore superficiale comune delle dita,** ***e.*** **m. flessore carpo-ulnare. Gruppo volare profondo:** ***f.*** **m. flessore profondo comune delle dita,** ***g.*** **m. flessore lungo del pollice. Gruppo dorsale superficiale:** ***h*** **m. supinatore lungo,** ***i.*** **m. estensore lungo carpo-radiale,** ***k.*** **m. estensore breve carpo-radiale,** ***l.*** **m. estensore comune delle dita,** ***m*** **m. estensore carpo-ulnare. Gruppo dorsale profondo:** ***n.*** **m. abduttore del pollice,** ***o.*** **m. estensore lungo del pollice. Nervi:** ***p.*** **n. mediano,** ***q.*** **n. ulnare,** ***r.*** **n. radiale (r. superficiale),** ***s.*** **n. interosseo. Vasi:** ***t.*** **art. ulnare,** ***u.*** **art. radiale.**

Fig. 347. Sezione trasversale del braccio precisamente al di sopra dei condili. ***H.*** **Omero. Gruppo muscolare anteriore:** ***a*** **m. bicipite del braccio,** ***b.*** **m. profondo del braccio. Gruppo muscolare posteriore:** ***d.*** **m tricipite del braccio. Muscoli della mano:** ***h.*** **m. supinatore lungo,** ***i.*** **m. estensore lungo carpo-radiale. Nervi:** ***p.*** **n. mediano,** ***q.*** **n. ulnare,** ***r.*** **n. radiale. Vasi:** ***h.*** **art. brachiale,** ***k.*** **vena cefalica,** ***i.*** **vena basilica,** ***l.*** **glandola linfatica cubitale.**

suddette sono rivestite all' interno (faccia rivolta verso il tronco) ed all'esterno da una pagina della fascia, la quale si unisce colla fascia muscolare del braccio nei punti d'attacco di questi muscoli.

I muscoli alla parte anteriore del cavo ascellare cioè, il pettorale maggiore, il pettorale minore ed il deltoide sono involti in una fascia comune, ma rimangono divisi l'uno dall'altro da setti membranacei; la fascia di questi muscoli, dove essi vengono in contatto coi muscoli dell' omero, si unisce colla fascia muscolare del braccio, ed al punto d'attacco del muscolo gran pettorale e deltoide si fonde col periostio dello sterno, della clavicola e della spina della scapula. La parte del foglio interno di questa fascia, che sta immediatamente sotto della clavicola e che si attacca all'inserzione del muscolo piccolo pettorale al processo crocoide, è più robusta del restante e viene ordinariamente descritta come una fascia particolare sotto il nome di fascia coraco-clavicolare.

Alla parte posteriore del cavo ascellare si trova il foglio interno della fascia del muscolo latissimo del dorso (col m. terete maggiore) e questa fascia vedesi unita colla fascia muscolare della scapula all'origine del m. terete maggiore.

Al lato interno del cavo ascellare il muscolo gran serrato è coperto da un foglio della fascia, che al margine superiore di questo muscolo in parte s' inserisce al periostio delle coste ed in parte passa nella fascia dei muscoli intercostali.

Il cavo ascellare viene in questo modo ad essere rivestito da tre fascie.

I vasi ed i nervi, subito dopo che si sono riuniti, vengono involti da una guaina comune, la quale al margine toracico si unisce in parte colla fascia del muscolo scaleno del collo ed in parte col periostio delle ossa che tocca immediatamente. Quando la detta guaina si porta al braccio, la sua parte esterna si fonde colla fascia muscolare del braccio e forma con questa la lamina profonda della fascia del braccio; la parte interna di questa guaina forma invece una specie di ponte sul solco bicipitale interno (lamina superficiale della fascia del braccio). Quest' ultima forma colla parte scoperta della fascia muscolare del braccio, la fascia del braccio degli autori. — Le glandole linfatiche del cavo ascellare sono inferiormente coperte da una fascia, la quale si fonde coi fogli interni delle fascie del m. pettorale, del m. latissimo del dorso, non che con quella del m. gran serrato e colla lamina superficiale della fascia del braccio, per cui il cavo ascellare viene ad essere chiuso perfettamente.

Nella piega del gomito la lamina superficiale della fascia del braccio passa immediatamente nella fascia superficiale dell' avambraccio ed accompagnando in parte l'arteria brachiale ed il nervo mediano si unisce colla fascia profonda dell'antibraccio.

I grossi tronchi nervosi dell'antibraccio, cioè il n. ulnare ed il

n. mediano, sono involti coi vasi che li accompagnano da guaine comuni, il di cui foglio interno e profondo si unisce colla fascia muscolare profonda, ed il foglio esterno o superficiale si unisce nello stesso modo colla fascia muscolare delle parti non coperte da nervi e vasi della fascia profonda, nello stesso modo che la lamina superficiale al braccio si unisce alla fascia muscolare dello stesso. Ordinariamente questi vasi e nervi si descrivono come sottoposti alla fascia profonda dell' antibraccio. — Il n. radiale coll' arteria che l' accompagna giace parimenti sotto del legamento intermuscolare radiale. Nella palma della mano i rami profondi dei nervi e dei vasi sono parimenti coperti dalla fascia muscolare ed i superficiali dalla fascia palmare.

Estremità inferiore.

L' estremità inferiore prende parte essenziale alla formazione della cavità del tronco mediante il cinto pelvico che le appartiene; sotto il punto di vista topografico devesi però considerare che incominci fuori del bacino. L' interposizione della parte inferiore del bacino nella direzione principale del decorso dei vasi e dei nervi che si portano all' estremità inferiore è la cagione per cui questi si dividono gli uni dagli altri per prendere una diversa direzione, infatti i vasi maggiori alla coscia sono assai distanti dai nervi ed i primi decorrono in basso sulla faccia anteriore della stessa, mentre i secondi vanno lungo la posteriore.

Distribuzione dei maggiori tronchi nervosi e vascolari. — L'arteria crurale passando sopra del margine anteriore del bacino si porta alla faccia anteriore della coscia e precisamente nella fossa ileo-pettinea della stessa; continuando il suo corso in questa direzione discende fra gli adduttori e gli estensori fino al ginocchio, o nello stesso solco l' art. articolare superficiale del ginocchio decorre fino in giù sulla gamba conservando in tal modo la direzione del tronco principale, mentre la stessa art. crurale passa nel poplite. L' ingresso di quest' arteria nella cavità poplitea non è per altro accompagnato da un mutamento nella direzione retta, poichè l'arteria veduta da un lato forma una linea retta, dalla fossa ileo-pettinea alla fossa poplitea. — I grossi tronchi arteriosi che da essa si distaccano penetrano negli spazii intermuscolari, così l'art. circonflessa posteriore del femore o interna va all'interno del muscolo ileo-psoas tra questo ed il m. pettineo, l'arteria circonflessa anteriore del femore od esterna passa al lato esterno del m. ileo-psoas tra questo ed il m. retto del femore; e l' art. profonda del femore penetra approfondandosi fino all'osso nell'istesso solco muscolare in cui giace il tronco principale. Coll'arteria crurale esce sopra il margine anteriore del bacino anche il nervo crurale, il quale giunto nella fossa ileo-pettinea si ramifica subito; il nervo

safeno maggiore, che è un ramo del nervo crurale, è l'unico suo ramo che abbia un lungo decorso, perchè segue dapprima l'art. crurale e quindi l'art. articolare superficiale del ginocchio.

Pel canale otturatorio esce l'arteria otturatoria col nervo dello stesso nome e si distribuiscono insieme nel gruppo degli adduttori.

Al di sopra del margine posteriore del bacino escono per l'incisura ischiatica maggiore i nervi glutei colle arterie dello stesso nome e precisamente i superiori vanno al di sopra e gli inferiori al di sotto del m. piriforme; sotto del m. piriforme va pure il n. ischiatico, cioè il n. tibiale ed il peroneo insieme uniti. Mentre i nervi glutei o le arterie dello stesso nome si distribuiscono subito nei m. che trovansi sulla faccia esterna del bacino, il n. ischiatico invece decorre lungo il femore e discende fino al poplite. In questo cammino esso giace dietro dei muscoli adduttori, non che dietro del m. quadrato, dell'otturatore interno coi gemelli, coperto posteriormente dai gruppi dei flessori; esso s'incrocia colla testa lunga del m. bicipite del femore. Nel poplite trova l'arteria crurale e continua coi suoi rami il corso dei rami dell'art. crurale. La direzione principale dell'una e dell'altro è segnata nelle loro continuazioni dall'art. tibiale posteriore e dal n. tibiale, che insieme uniti passano dapprima sotto le origini dei m. del polpaccio, indi decorrono in basso sulla faccia posteriore dei muscoli tipici della gamba, giungono al malleolo interno, e dietro di questo, coi tendini di quei muscoli sopra i quali decorrevano nella gamba, entrano nella pianta del piede, ove si distribuiscono nelle parti più profonde. Il ramo plantare interno tanto dell'arteria quanto del nervo rimane al lato interno dei tendini profondi della pianta del piede, mentre il ramo plantare esterno va al margine del dito piccolo decorrendo fra il m. flessore comune breve delle dita del piede ed i tendini profondi. — Il nervo peroneo si divide nel poplite dal nervo tibiale, e girando intorno al capitolo della fibula entra nei muscoli giacenti alla faccia anteriore (esterna) della gamba, al margine esterno del m. tibiale anteriore incontra l'art. tibiale anteriore, la quale è giunta in questo punto perforando il legamento interosseo, ed ambedue uniti si portano sul dorso del piede dove si distribuiscono al di sotto dei tendini del m. estensore comune breve delle dita, e del m. estensore breve dell'alluce.

Posizione reciproca dei tronchi maggiori vascolari e nervosi. — I rapporti di posizione fra i tronchi vascolari e nervosi della estremità inferiore sono molto più semplici che all'estremità superiore, sebbene in quella come in questa la divisione dei rami nervosi succeda ben presto. I rapporti però vengono resi più semplici principalmente per il fatto che con questa divisione precoce non viene determinata la direzione principale come al braccio, bensì i nervi divisi escono per tre diverse vie dal bacino onde arrivare all'estremità inferiore; oltre a ciò nella gamba si trovano soltanto due tronchi principali, mentre che all'avambraccio ve ne sono tre.

L'arteria partendo dalla linea mediana della colonna vertebrale giunge al foro d'uscita anteriore (sopra il margine anteriore del bacino), mentre il nervo crurale viene dalle parti laterali della colonna vertebrale ed entra nella cavità del bacino sotto il margine esterno del m. psoas. Pertanto questo muscolo divide il nervo dall'arteria e soltanto sul margine del bacino, dove il m. psoas si fonde col m. iliaco, si avvicinano fra di loro l'arteria ed il nervo. Dal modo con cui avviene la loro unione appare chiaramente che il nervo debba giacere all'esterno dell'arteria; e siccome la vena giace all'esterno della vena, così l'arteria trovasi fra questa ed il nervo, rapporto che esiste anche al margine superiore del torace fra i vasi ed i nervi del braccio; soltanto.quì, a motivo della loro uscita laterale, hanno più il carattere d'essere disposti l'uno dietro dell'altro, mentre che alla coscia sono disposti, come abbiamo già detto, l'uno presso dell'altro.

Questo rapporto di posizione viene a mutarsi essenzialmente durante il decorso dei vasi lungo il femore. Per altro l'art. crurale rimane sempre fra la vena crurale e la continuazione del n. crurale, cioè il nervo gran safeno; ma la posizione assoluta di queste parti si cambia, poichè il nervo a poco a poco si porta sulla faccia anteriore dell'arteria e la vena sulla faccia posteriore della stessa. Quando poi il nervo ha abbandonato il tronco dell'arteria crurale in compagnia dell'art. articolare superficiale del ginocchio, e l'art. crurale passa colla vena nella cavità del poplite, la vena giace sempre dietro dell'arteria e si approssima al nervo tibiale, di modo che la vena viene a trovarsi fra l'arteria ed il nervo, e questo è superficiale, mentre l'arteria giace più profonda.

Il nervo ischiatico, che va in linea retta dall'incisura ischiatica al centro della cavità poplitea, non si unisce ai vasi dietro di essi ma un poco all'esterno, poichè questi decorrono lungo il mar-

Fig. 348.

Fig. 348. Sezione trasversale della coscia attraverso ai condili. *F.* Femore. Muscoli superiori: *a.* Tendine degli estensori dell'articolazione del ginocchio (leg. della patella) *b.* m. bicipite del femore, *c.* m. semimembranoso, *d.* m. semitendinoso, *e.* m. gracile, *f.* m. sartorio, *g.* tendine d'origine del m. popliteo. Muscoli discendenti: *k.* m gastrocnemio interno, *k'.* m. gastrocnemio esterno, *l.* m. plantare. Nervi: *m.* n. tibiale, *n.* n. peroneo, *q.* n. gran safeno. Vasi: *o.* art. poplitea, *p.* vena poplitea, *r.* vena safena maggiore.

gine interno del femore per giungere poscia nel cavo del poplite. È perciò nella continuazione di questi tronchi (nervo tibiale ed arteria tibiale posteriore) che decorrono insieme, il nervo trovasi sempre all'esterno dei vasi.

Il rapporto di posizione fra l' art. tibiale anteriore ed il nervo peroneo profondo è parimenti determinato dal modo con cui si uniscono tra di loro. Siccome il nervo giunge all'art. dall'esterno, così ne viene ch'esso debba decorrere in basso fino al dorso del piede tenendosi sempre all'esterno della prima.

Fascie dell' estremità inferiore. — Le fascie che involgono le singole parti dell'estremità inferiore sono composte, come le fascie all' estremità superiore, dalle fascie dei gruppi muscolari e dalle fascie comuni dei tronchi nervosi e vascolari — cui si aggiunge nella fossa ileo-pettinea, come all' ascella, la fascia comune del voluminoso accumulo di glandole linfatiche che si trovano in questo punto.

Tutti i muscoli tipici appartenenti immediatamente all' articolazione ileo-femorale sono rinchiusi in una fascia continua, da cui si dipartono verso l'interno dei setti o pareti divisorie che penetrano fra i singoli muscoli; questa fascia riveste non solo le parti esterne dei muscoli che hanno origine nel bacino, ma ancora tutte le superficie libere delle loro parti giacenti nell' interno del bacino; essa riveste pertanto i gruppi dei muscoli rotatori, abduttori, flessori ed adduttori della coscia, ed è più forte in quei punti dove questi muscoli sono scoperti, ed invece è più sottile dove gli stessi sono coperti da altri muscoli, oppure dove la loro superficie è rivolta verso la cavità del bacino o dell' addome; perciò tra le altre parti più importanti di questa fascia sono più gracili quelle che giaciono nell' interno della cavità addominale sul m. psoas e sul m. iliaco; forti invece sono le parti della fascia degli stessi muscoli dove essa forma la fossa ileo-pettinea. — Per maggiore comodo o per una più facile distinzione si denominano con nomi speciali, e secondo i muscoli che coprono, alcune parti della fascia suddetta; così a mo' d'esempio si ha una fascia pettinea, una fascia iliaca, ecc.

I due altri gruppi muscolari principali della coscia sono involti ciascheduno in una guaina comune, e quindi, essendo sul femore strettamente uniti tra di loro i gruppi degli adduttori e dei flessori del femore non che gli estensori della gamba, si forma una fascia comune (fascia muscolare del femore), la quale sulla faccia posteriore ed esterna del bacino sta in continuazione colla fascia dei muscoli tipici dell'articolazione ileo-femorale, e manda fra i singoli gruppi muscolari dei setti divisorii detti legamenti intermuscolari che giungono fino all'osso. In questo modo anche la fascia del m. retto del femore sta in continuazione colla fascia iliaca, ed il pavimento della fossa ileo-pettinea forma in questo modo una ro-

busta lamina continua, che si denomina foglio o lamina profonda della fascia femorale.

Fig. 349.

Al passaggio della cavità pelvica nella fossa ileo-pettinea le lamine della fascia muscolare e le fascie dei vasi offrono alcune particolarità d'una certa importanza pratica. Come già abbiamo accennato, una lamina continua della fascia riveste tutto il muscolo iliaco ed il psoas, e si continua immediatamente anche sul m. pettineo. Sopra del margine anteriore del bacino vedesi disteso il legamento del Poupart, che forma nn arco alquanto convesso in basso, il quale si unisce colla fascia iliaca e colla fascia pettinea su cui giace in modo da lasciare soltanto nna piccola apertura tra esso e quella parte anteriore del bacino sopra di cui passa il m. psoas, e dove si trova la parte esterna del m. pettineo, — con altre parole: tra la cavità addominale e la fossa ileo-pettinea rimane nn' apertura di comunicazione, la quale è limitata superiormente dal legamento del Poupart ed in basso da una parte della fascia del muscolo psoas e di quella del muscolo pettineo non che dal tubercolo ileo-pettineo che si trova frammezzo. Quest' apertura dicesi anello femorale o crurale, pel quale escono i vasi che vanno alla parte anteriore della coscia; il nervo crurale è coperto dalla fascia iliaca ed esce al di sotto dell'anello crurale. I vasi che escono dall' anello sono non solo l' arteria e la vena, ma anche i vasi linfatici, ed una glandola appartenente a questi vasi giace nell' anello crurale all' interno della vena. Una guaina comune involge l' arteria e la

Fig. 349 Sezione della coscia a metà della stessa. *F.* Femore. Gruppo dei muscoli anteriori: *g.* m. retto del femore, *h.* m. crurale, *i.* m. vasto esterno, *i'.* m. vasto interno, *f.* m. sartorio. Gruppo dei muscoli posteriori: *b* m. bicipite del femore, *b'* testa breve dello stesso, *c.* m. semimembranoso, *d.* m. semitendinoso. Gruppo dei muscoli interni: *k.* m. grande adduttore, *k'.* porzione tendinea dello stesso, *l.* m. adduttore lungo, *e.* m. gracile. Nervi: *m.* n. tibiale, *n* n peroneo, *q.* n. gran safeno. Vasi: *o* art. femorale, *p.* vena femorale, *a.* arteria profonda del femore, *r.* vena gran safena.

vena per tutta la loro lunghezza, rimanendo però divise fra loro da un setto della medesima; la fascia propria della glandola linfatica giacente presso la vena si unisce secondo le leggi generali colla fascia comune dei vasi, di modo che nell'anello inguinale si trova una guaina a tre compartimenti che rinchiude i due vasi e la glandola linfatica. Questa guaina aderisce strettamente a tutta la periferia dell'anello, in modo che non rimane altro spazio libero intorno ad essa; nell' interno del bacino essa è sottile e molle, mentre che nella fossa ileo-pettinea è robusta e tesa; e pertanto il punto dove è saldata coll'anello crurale segna il confine fra le due parti. Nelle descrizioni ordinarie anatomiche si trascura la parte interna sottile e si descrive soltanto la parte esterna o forte, che si denomina guaina comune dei vasi; a motivo poi della sua inserzione all'anello crurale si considera come una continuazione della fascia interna (trasversa) dei m. addominali.

Il così detto legamento del Gimbernati, che limita all'interno l'anello crurale, è un prodotto artificiale, poichè si forma quando nella preparazione di questa regione si leva il m. pettineo e si taglia quindi la sua fascia in corrispondenza del legamento del Poupart. La parte triangolare della fascia pettinea che rimane distesa fra il legamento del Poupart ed il pettine del pube è appunto il legamento del Gimbernati. (Vedi intorno a ciò anche la monografia di Linhart sull' Ernia crurale. Erlangen 1852.

Nella fossa ileo-pettinea insieme ai tronchi vascolari sopra descritti trovansi molte glandole linfatiche. Tutta la massa di queste ed i vasi rinchiusi nella loro guaina comune sono coperti da un foglio della fascia che si unisce in alto col legamento di Poupart ed in basso, passando sopra a tutto il solco fra gli adduttori e gli estensori, si prolunga fin verso il ginocchio. Questo foglio chiamasi lamina superficiale della fascia lata del femore. La parte di essa che giace sopra la fossa ileo-pettinea dicesi anche lamina cribrosa, poichè in questo punto si trovano le aperture di comunicazione per l'entrata della vena safena magna e dei vasi linfatici superficiali (le quali hanno in questo punto alcune glandole linfatiche) che vanno a sboccare nei vasi profondi. Talvolta i fori sono così disposti che il foglio della fascia ha veramente l'aspetto di un cribbio e perciò è bene applicato il nome di lamina cribrosa; talvolta però si osserva soltanto un foro grande, il quale viene ad essere limitato superiormente, all' esterno ed inferiormente da un forte cordone fibroso detto processo falciforme; in questo caso la fossa che risulta in corrispondenza del foro dopo la preparazione dicesi fossa ovale.

Il posto nell' anello crurale dove giace la glandola linfatica all' interno della vena crurale, è appunto quello per cui escono le ernie crurali spostando la glandola linfatica. Il sacco dell' ernia giace quindi

nella fossa ileo-pettinea ed aumentando in volume può l'ernia uscire attraverso un foro della lamina superficiale, nel qual caso rimane coperta soltanto dalla pelle. Il canale, che viene formato nella fossa ileo-pettinea dall'ernia ingrossata che ha prodotto spostamento e divaricamento del tessuto connettivo e delle glandole linfatiche, chiamasi spesso canale crurale.

Il passaggio del nervo otturatorio, e dell'arteria che lo accompagna, dal bacino nel gruppo degli adduttori del femore, avviene attraverso all'anello otturatorio (*), il quale è formato metà dalla incisura otturatoria dell'osso del pube (*crus osseum*) e metà da un arco tendineo (*crus tendineum*) in cui la fascia del muscolo otturatore interno s'incontra colla membrana otturatoria interna. Al davanti (inferiormente) della membrana otturatoria interna trovasi uno spazio riempito di tessuto adiposo, il quale è chiuso dal muscolo otturatore esterno. In questo spazio si divide il nervo nel ramo adduttore anteriore, il qualo entra negli adduttori fra la porzione superiore del muscolo otturatore esterno ed il ramo orizzontale del pube, ed il ramo adduttore posteriore, il quale parimenti entra negli adduttori passando fra la porzione superioro e la mediana dello stesso muscolo, mentre un terzo ramo passa fra la membrana otturatoria interna e la esterna e penetra nel muscolo otturatore esterno. L'arteria ha l'egual modo di distribuzione del nervo. La sottilissima guaina comune del nervo e dell'arteria otturatoria, la quale si forma dalla fusione delle fascie dell'uno e dell'altra dopo che si sono congiunti, si unisce coi margini dell'anello otturatorio ed in seguito scompare a motivo della diramazione dei nervi e dei vasi.

Delle ernie possono uscire anche per l'anello otturatorio, le quali non trovano alcun ostacolo alla guaina sottile comune del nervo otturatorio e dell'art. otturatoria. Il sacco dell'ernia giace allora nello spazio riempito dal tessuto adiposo fra le due membrane otturatorie, oppure si spinge nel gruppo degli adduttori per l'una o per l'altra via tracciata dai rami adduttori del nervo. Vedi anche R. Fischer, de *Hernia foraminis ovalis* nel Zeitschrift di Henle et Pfeufers, N. F. Bd. II.

Le aperture d'uscita pei vasi e pei nervi nell'incisura ischiatica maggiore non sono altro che fessure tra i margini del muscolo piriforme e la periferia ossea dell'incisura, ove la fascia propria delle parti che escono (la quale era già prima uscita in parte dalla fascia del muscolo piriforme) si unisce colla fascia muscolare e col periostio. Nel suo decorso lungo la coscia il nervo ischiatico è rinchiuso in una guaina propria, la quale in parte è libora ed in parto è unita colle guaino dei muscoli circostanti.

Sopra le fascie della coscia or ora descritte giacciono all'esterno altri quattro muscoli, ognuno dei quali è rivestito all'esterno da

(*) Sarebbe più opportuno chiamarlo *anello otturato* come lo è in fatto.
Il Traduttore.

un foglio particolare della fascia, mentre il foglio interno della sua fascia si unisce colla fascia sottoposta. Questi muscoli sono il gluteo massimo, il muscolo tensoro della fascia lata, il sartorio ed il gracile.

Dicesi fascia del femore o fascia lata tutta la fascia che si vede involgere la coscia, dopo che si è tolta la pelle, e che è in parte formata dalle lamine superficiali delle fascie dei muscoli sopradetti, in parte dalle fascie dei muscoli descritti più addietro ed infine dalle fascie dei vasi sanguigni e linfatici. Alla faccia interna del femore questa fascia è sottile, mentre che all' esterno è assai robusta, poichè prendono parte alla sua formazione anche il legamento ileo-tibialo, il tendine del muscolo tensore della fascia lata, come pure una parte del tendine del muscolo grande gluteo.

Alla gamba si osserva una fascia che abbraccia i muscoli anteriori e posteriori, la quale manda un legamento intermuscolare tra il gruppo degli estensori e quello dei flessori che giunge fino alla fibula. Sul foglio posteriore della fascia, che copre anche il nervo tibiale e l'arteria tibialo posteriore, giace ancora il gruppo dei muscoli del polpaccio e viene coperta posteriormente da una lamina, la quale ai margini di questo gruppo si unisce in parte colla tibia, in parte colla fibula ed in parte colla lamina profonda della fascia. Tutta la fascia che si vede, dopo tolta la pelle della gamba, dicesi fascia della gamba, nella quale si distingue posteriormente una lamina profonda (sotto dei muscoli del polpaccio) ed una superficiale; queste lamine stanno in immediata continuazione colle fascie di quei muscoli posteriori del femoro che toccano i muscoli del polpaccio.

Fig. 350.

Al dorso del piede si ripetono gli stessi rapporti che abbiamo os-

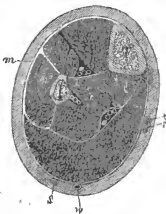



Fig. 350. Sezione della gamba alla metà inferiore. *T.* Tibia. *F.* Fibula. Gruppo muscolare anteriore: *a.* m. tibiale anteriore, *b.* m. estensore lungo dell' alluce, *c.* m. estensore comune lungo delle dita col m. peroneo terzo. Gruppo muscolare profondo posteriore: *d.* m. flessore comune lungo delle dita del piede, *e.* m. tibiale posteriore, *f* m. flessore lungo dell'alluce, *g* m. peroneo breve. Gruppo muscolare posteriore superficiale (gruppo di ripetizione): *h.* m. peroneo lungo, *i.* m. soleo e gastrocnemii. Nervi: *l.* n. tibiale, *m.* n. peroneo superficiale, *n.* n. peroneo profondo, *r.* n. gran safeno. *s* n. gran surale. Vasi: *o.* art. tibiale posteriore, *p*, art. peronea, *q.* art. tibiale anteriore, *t.* vena gran safena, *u.* safena piccola.

servato alla mano, poichè le lamine delle fascie che accompagnano i tendini dei muscoli giacenti sulla gamba rivestono nello stesso modo i tendini e si uniscono parimenti colle parti fibrose delle troclee tendinee.

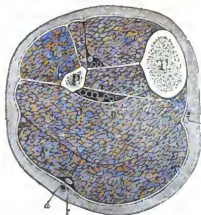



Fig. 351.

Soltanto s'inserisce fra i tendini ed il dorso del tarso anche il muscolo estensore comune breve delle dita col muscolo estensore breve dell'alluce, la di cui fascia si unisce colle lamine adiacenti secondo le leggi generali già conosciute.

Alla pianta del piede i tendini dei muscoli posteriori della gamba sono rivestiti da processi della fascia della gamba, che parimenti si uniscono colle parti fibrose delle troclee tendinee. La cavità formata da muscoli, in cui giacciono questi tendini, possiede un rivestimento continuo della fascia con setti divisorii molto robusti tra il muscolo flessore comune breve delle dita e le adiacenti masse muscolari dell'alluce e del dito piccolo. La faccia inferiore dei muscoli alla pianta del piede possiede una fascia plantare, la quale è più robusta ed ha maggior spessore dell'analoga fascia palmare; come questa però si continua con singoli lembi sulla faccia plantare delle dita; le parti laterali più sottili di questa fascia si uniscono in parte col periostio delle ossa del metatarso dell'alluce e del dito piccolo, in parte col periostio del calcagno ed in parte ai punti di passaggio dei tendini nella pianta del piede coi processi della fascia della gamba che li accompagnano.

Cavità del tronco.

La cavità del tronco rinchiude i principali apparati della vita vegetativa, cioè, l'apparecchio digerente, l'apparecchio della respirazione, gli organi uro-poetici, gli organi sessuali, ad eccezione

Fig. 351. Sezione trasversale della gamba poco sotto del capitulo della fibula. *T.* Tibia. *F.* Fibula. Gruppo dei muscoli anteriori: *a.* m. tibiale anteriore, *c.* m. estensore comune lungo delle dita. Gruppo muscolare profondo posteriore: *d.* m. flessore comune lungo delle dita, *e.* m. tibiale posteriore. Gruppo muscolare posteriore superficiale (gruppo dei muscoli di ripetizione): *h.* m. peroneo lungo, *i.* m. soleo, *k.* m. gastrocnemii. Nervi: *l* n. tibiale, *m* n. peroneo superficiale, *n.* n peroneo profondo, *r.* n. gran safeno, *s.* n. gran surale. Vasi: *o.* art. tibiale posteriore, *p.* art. peronea, *q.* art. tibiale anteriore, *t.* vena gran safena, *u.* vena safena piccola.

di quelli per la copula, e le parti centrali dell' apparecchio della circolazione.

Questa cavità incomincia alla base del cranio e termina all'apertura inferiore del bacino. Le sue pareti sono formate in parte da ossa, in parte da muscoli ed in alcuni punti soltanto dalla pelle.

Quasi a metà della sua lunghezza, all'altezza dell'estremità inferiore dello sterno, la cavità del tronco viene divisa dal diaframma in due grandi scompartimenti. Lo scompartimento o cavità superiore del tronco, che comprende il collo ed il torace, e che per questo si suddivide in una cavità del collo ed in nna cavità toracica, contiene l'apparecchio della respirazione, le parti principali dell'apparecchio di circolazione e la porzione ingerente dell'apparecchio della digestione. La cavità inferiore del tronco, la quale, secondo le parti che costituiscono le sue pareti, si suddivide in una cavità addominale propriamente detta ed in una cavità pelvica, contiene il rimanente dell' apparecchio digorente, gli organi nro-poetici ed i genitali interni.

Bisogna determinare i rapporti reciproci di posizione non che la posizione o giacitnra assoluta delle parti contenute nella cavità del corpo. La posizione assoluta non si può determinare se non che coll' indicazione della posizione relativa verso parti solide del corpo e specialmente verso quelle che sono riconoscibili all' esterno. Naturalmente non si ponno utilizzare per questo scopo quelle parti che per sè stesse hanno una posizione indeterminabile e non costante, come sarebbero a modo d'esempio le coste. A questo scopo ponno servire unicamente la colonna vertebrale, il cranio colle mascelle, il bacino e fino ad un certo punto lo sterno. La posizione di queste parti è riconoscibile quasi sempre anche allo esterno e può quindi servire per indicare le località; siccome la colonna vertebrale è piuttosto nascosta, così è necessario di esaminarne più da vicino la sua posizione.

Posizione della colonna vertebrale nel tronco.

Nel trattato dello scheletro osseo si descrisse la figura curva della colonna vertebrale ed il modo con cui è piegata; ed in questo stesso capitolo si è detto che la colonna vertebralo in genere e le sue curvature in specie si trovano nel piano mediano del corpo; è pertanto necessario di determinaro soltanto la posizione di alcuni punti della stessa nelle altre due dimensioni, per dare così un'idea completa e chiara della posizione della colonna vertobrale nel tronco.

Il piano cho s' immagina in continuazione del pavimento della cavità nasale giunge al gran forame occipitale ed indica pertanto, nella posizione verticale o retta del corpo, l' altezza dello stesso.

Una linea trasversale, tirata dal punto inferiore del meato uditorio osseo esterno a quello dell' altro lato, è tangente al margine anteriore dello stesso gran forame occipitale. Il principio superiore del margine anteriore della colonna vertebrale, che arriva o corrisponde un poco all' innanzi ed all' insotto del margine anteriore del foramo occipitale, si trova così all'altezza del pavimento della cavità nasale in un punto che nel profilo laterale viene indicato dall'infossamento tra il padiglione dell'orecchio e la mascella inferiore, e l'articolazione fra la testa e l'atlante viene coperta nello stesso profilo dalla parte anteriore del processo mastoide.

Da questa posizione del principio della colonna vertebrale al capo ne viene che il limite anteriore della colonna vertebrale deve trovarsi molto all'innanzi, e noi troviamo infatti che essa discende quasi nella linea mediana del profilo laterale del corpo e nello stesso profilo della testa corrisponde o viene anche coperta dal margine posteriore delle branche ascendenti della mascella inferiore.

Nella regione toracica il contorno anteriore della colonna vertebrale al culmine della sua curvatura si trova nel profilo laterale fra il terzo posteriore ed il mediano dello stesso; e nella regione lombare il limite anteriore del culmine della convessità è, come al collo, nella linea mediana del profilo laterale.

Alla porzione pelvica della colonna vertebrale il punto fisso più opportuno per determinare le località è il promontorio alla terza vertebra sacrale, appunto perchè ha la posizione più fissa e solida; questo punto indica contemporaneamente l'altezza del margine superiore dell' incisura ischiatica maggiore. Questo punto giace all' uguale altezza della linea che congiunge la spina anteriore superiore della cresta dell' osso ileo d' un lato con quella dell' altro, e perpendicolarmente alla linea d' unione dei margini posteriori delle due tuberosità dell' ischio. Nel profilo laterale il promontorio del sacro forma il vertice d'un triangolo rettangolo e quasi equilatero, i di cui altri due angoli sono la spina anteriore superiore della cresta dell'osso ileo e l'estremo punto posteriore della tuberosità dell'ischio.

L'apice mobile del coccige giace, quando è in riposo, dietro della metà della sinfisi delle ossa del pube e si può stabilire come legge quasi sicura per gli individui ben costruiti, che nel profilo laterale il tubercolo del pube ed il promontorio formano i tre angoli d'un triangolo equilatero, la di cui base nella posizione retta è orizzontale.

La linea d' unione dell'apice del coccige col margine anteriore del gran forame occipitale, o coll'arco anteriore dell'atlante, giace perpendicolarmente nella stazione retta, e taglia in tre punti il confine anteriore della colonna vertebrale, cioè al promontorio formato dalla terza vertebra sacrale, all'estremità inferiore della nona vertebra toracica ed all' estremità inferiore della sesta vertebra cervicale.

All'infuori dei due punti ossei anteriori, di cui ci siamo serviti sopra, non vi hanno altri punti servibili per la determinazione della posizione di certi punti della colonna vertebrale, perchè le parti più facilmente osservabili, cioè la mascella inferiore e lo sterno, non hanno una posizione assoluta, ma sono mobili per azione di muscoli volontarii, e subiscono dei cambiamenti di sito per età, per malattie, ecc. Le determinazioni che si potrebbero fare, servendosi di queste ossa come punti di richiamo, dovrebbero essere sempre fatte in condizioni ben definite.

La posizione della mascella inferiore è determinata specialmente dalla presenza o mancanza dei denti; e quella dello sterno dallo stato in cui si trovano gli organi contenuti nella cassa toracica e specialmente i polmoni; e perciò intorno ai loro rapporti colla colonna vertebrale si può dire unicamente quanto segue.

Negli individui ben conformati e con dentatura completa, l'angolo della mascella inferiore, nella stazione retta, trovasi all'uguale altezza della cartilagine intervertebrale fra l'epistrofeo e la terza vertebra cervicale, ed il margine inferiore dell'angolo mentoniero sta all' uguale altezza del corpo della quarta vertebra cervicale; mancando i denti i due punti sopraindicati si trovano più in alto.

In un individuo giovane ben conformato con organi toracici perfettamente sani, l'incisura giugulare dello sterno giace all'altezza della cartilagine intervertebrale fra la seconda e la terza vertebra toracica, ed il processo ensiforme all' altezza della nona vertebra toracica; nell'età avanzata, sia per l'incurvamento maggiore della colonna vertebrale, sia per l'appiattimento della cassa toracica (torace senile), lo sterno si trova abbassato e quindi la sua parte inferiore sta più vicina alla colonna vertebrale.

Diaframmi.

Per la presenza di muscoli disposti trasversalmente (diaframmi) la cavità del tronco viene chiusa inferiormente alla pelvi o resta divisa in tanti scompartimenti. Il diaframma orale, o muscolo milojoideo, chiude in basso la parte della cavità del collo compresa fra le mascelle, cioè la cavità orale; il diaframma toracico divide tra loro le due cavità principali del tronco, cioè la superiore e l'inferiore, ed in fine il diaframma pelvico, od elevatore dell'ano, chiude inferiormente la cavità del bacino e quindi tutta la cavità del tronco.

Il diaframma della bocca e quello della pelvi non ponno in genere mutare di forma, poichè sono attaccati a pareti ossee solide che non cambiano di posizione e di figura; i lievi e passaggieri mutamenti di forma, che sono necessariamente dipendenti dalla loro funzione, consistono nel farsi piani e tesi durante la contrazione, e nel curvarsi durante il rilasciamento.

Non è così pel diaframma toracico, poichè questo, oltre i mutamenti di figura e forma inerenti alla sua funzione, può subire dei mutamenti essenziali e permanenti nella forma e posizione verso le parti adjacenti.

Il diaframma è una lamina muscolare curva colla convessità in in alto, la quale ha origine anteriormente dal processo xifoide, posteriormento dalla dodicesima vertebra toracica fino alla terza lombare, ed ai lati dal margine costale del torace. La sua forma curva dipende dall' avere un' estensione maggiore dol piano compreso dai suoi punti d' origine, e perchè i visceri addominali per l' azione dei muscoli addominali vengono premuti contro la sua faccia inferiore. Siccome questa pressione non è concentrata in un punto solo ma viene esercitata ugualmente sopra tutti i punti della sua superficie, le parti del diaframma che sono meno fissate, cedono più delle altre e perciò le centrali sono quelle che trovansi spinte più in alto. Le parti centrali non sono però quelle che trovansi nel centro della seziono del torace, ma quelle che sono equidistanti da due punti d'origine opposti. Per esaminare la figura cho deve prendere il diaframma sotto l'influenza di una pressione che agisce dal basso all' alto bisogna tirare un piano che tocchi tutti i suoi punti d'origine; su questo piano cade perpendicolarmente la linea che indica il punto più culminante del diaframma. Tirando questo piano noi troviamo che giace obliquamente, perchè l' origine del diaframma sta posteriormente al confine fra la prima e la seconda vertebra lombare (nel mezzo dell' origine posteriore) al davanti a metà lunghezza del processo ensiforme che trovasi all'altezza della nona vertebra toracica; l'inclinazione del piano d'origine del diaframma importa perciò tanto quanto è la differenza d'altezza fra la nona vertebra toracica e la cartilagine intervertebrale fra la prima o la seconda vertebra lombare. Per questa posizione obliqua del piano ne viene che la linea perpendicolare tirata dal culmine della curva del diaframma deve essere inclinata dall' alto in basso e dall'indietro all'avanti. La posizione assoluta del diaframma nella stazione retta è perciò la seguente: la sua parte anteriore ha una direzione piuttosto orizzontale e la posteriore una direzione discendente, e nella direzione trasversale ha una curvatura sim-

Fig. 332.

Fig. 332. Schema dei cambiamenti di forma e posizione del diaframma. *VV*. verticale. *E*. Piano d'origine del diaframma. Il confine fra le vertebre toraciche e le lombari è indicato da una striatura della cartilagine intervertebrale. Siccome per rendere più evidente il principio si è dovuto esagerare la differenza nelle due posizioni dello sterno, così la figura non può rendere la compensazione indicata nel testo.

metrica verso il punto più culminante sopra del suo piano d'origine. Non dobbiamo per altro dimenticare due fatti, cioè: primo, che a motivo della larghezza della sua origine lombare le parti posteriori del diaframma sono meno cedevoli e perciò la curvatura massima deve trovarsi un poco più innanzi cho non lo è nello schema sopra indicato, e secondo, che la pressione locale costante che viene esercitata a destra dal fegato, spinge più in su il diaframma da questo lato.

Tali sono i rapporti in un individuo sano e ben conformato nel pieno della virilità. Quando però nell'età avanzata il torace prende la figura senile, quando tutto lo sterno si trova più basso e profondo e la sua estremità inferiore è avvicinata alla colonna vertebrale, e quindi le coste prendono una considerevole direzione obliqua in giù, allora i rapporti si mutano essenzialmente, poichè nell' indicata mutazione di forma del torace vi hanno due condizioni che necessariamente debbono esercitare una grande influenza sulla forma o posizione del diaframma; queste condizioni sono: 1) che la periferia inferiore del torace viene di molto diminuita, e 2) che vien resa minore l' inclinazione del piano d' origiue del diaframma. La prima condizione rende possibile, anzi produce, un maggiore incurvamento del diaframma, e la seconda ha per effetto di dare una direzione meno inclinata alla perpendicolaro tirata dal vertice sul piano d' origine del diaframma, e quindi questa linea forma un angolo più acuto coll'asse del corpo. Da ciò si deduce che la disposizione del diaframma nel torace senile differisce da quella nel torace ben conformato d'un individuo giovane perchè: 1) presenta il culmine di curvatura più innanzi e quindi dietro l' estremità inferiore dello sterno, ma non in una direzione quasi orizzontale ma piuttosto in una direzione quasi ascendente, o 2) perchè in direzione trasversa presenta una maggiore convessità, per cui aderisce in una grande estensione alla pareto costale. Siccome però la parte del diaframma che giace quasi nel mezzo della sezione del torace e che corrisponde al centro tendineo, trovasi più in alto nel torace senile dell'estremità inferiore delio sterno, e siccome quest'ultimo occupa nei vecchi una posiziono più bassa e più profonda che nell'età giovane, si può ammettero che questi due rapporti si compensano reciprocamente in modo che il centro tendineo non muta la sua posizione assoluta pei descritti mutamenti di forma del torace, ma conserva la sua posiziono che aveva all'altezza in circa della nona vertebra toracica.

Se vogliamo formarci un'idea delle differenze di conformaziono del diaframma o del loro sviluppo dipendento dai cambiamenti che avvengono nel torace senile, possiamo pensare tutta la massa dei visceri toracici ed addominali come un tutto immutabilo in cui si trovi fissato e stretto il centro tendineo del diaframma, mentre cho le sue parti laterali e periferiche vengono tirate in giù a guisa

di un cappuccio sui visceri addominali dal margine mobile del torace.

Gli stessi rapporti, che abbiamo ora descritti nel torace senile, si verificano quando si sviluppa la stessa forma toracica per condizioni patologiche, per es. in seguito alla tubercolosi.

Cavità superiore del tronco.

La cavità superiore del tronco si estende dal diaframma alla base del cranio; essa è assai larga nella sua parte inferiore, cavità toracica, che è circondata dalle pareti toraciche; è assai ristretta nella sua parte superiore, la quale però presso la base del cranio presenta una dilatazione considerevole, cavità orale e delle narici.

Le paroti della cavità superiore del tronco sono: nella regione toracica il torace coi suoi muscoli; le mascelle ed i loro muscoli sotto la base del cranio; nella porzione compresa fra la mascella inferiore ed il margine superiore del torace le sue pareti sono incomplete, poichè sono formate all'indietro dalla colonna vertebrale coi suoi muscoli cervicali, e lateralmente come al davanti dai muscoli scaleni, sterno-cleido-mastoidei, digastrico della mascella inferiore e dal diaframma orale o muscolo milo-ioideo degli autori. In rapporto topografico prendono parte alla costituzione di questa porzione della parete della cavità superiore anche i muscoli cho dall'indietro vanno all'osso ioide, cioè il m. stilo-ioideo ed il m. omoioideo.

L'esofago può essere considerato come punto centrale, intorno a cui trovansi disposti tutti gli organi della cavità superiore del tronco. Questo canale incomincia colla faringe alla base del cranio e si dirige in linea retta verso l'hiato esofageo del diaframma; in questo decorso forma la corda dell'arco concavo rappresentato dalla colonna vertebralo toracica; ha però una direzione un poco verso sinistra. La faringe è attaccata alla testa; anteriormente allo scheletro della mascella superiore ed alla mascella inferiore, e si prolunga tra l'una e l'altra fino alla rima orale; nello spazio che trovasi compreso dalla mascella inferiore si continua fino all'angolo mentoniero formando il pavimento della cavità orale; ivi subisce una modificazione nella sua parete per la presenza della lingua che appoggia sull'osso ioide. Presso la lingua giace sotto della mucosa la glandola salivale del cavo orale, la qualo è coperta per la massima parte dal diaframma della bocca. — Al davanti della quinta e sesta vertebra cervicale trovasi la laringe, da cui si diparte la trachea che giace immediatamente davanti della parete anteriore dell'esofago. La trachea si porta in basso, ed all'altezza della quinta o sesta vertebra toracica si biforca. I duo

rami (bronchi) sono la base di formazione della radice dei polmoni. — Alla parto antoriore della trachea si trova la glandola tiroide, la qnale è così disposta che almeno colla sua parte mediana giace nel torace e solo ne esce qnando si piega il collo molto all'indietro, oppure durante la deglutizione.

Agli organi che giaciono nella parte superiore della cavità del collo si portano dei muscoli, i quali hanno origine dallo scheletro. I più superficiali fra questi mnscoli sono qnelli dell'osso ioide; in uno strato più profondo trovansi, sopra dell'osso ioide, i muscoli della lingua e sotto dello stesso osso quei mnscoli della laringe che mnovono tutto qnest'organo, — più profondamente ancora giaciono i muscoli della faringe e del palato. — Riguardo ai rapporti reciproci di posizione dei muscoli appartenenti a questi strati e che giaciono gli uni presso gli altri dobbiamo far rilevare i due punti seguenti: 1) Il gruppo dei muscoli che hanno origine dal processo stiloide, por ciò che riguarda i pnnti d' attacco dei singoli muscoli è così disposto: il m. stilo-faringeo è il posteriore, il m. stilo-glosso è al davanti ed il m. stilo-ioideo è il più esterno; 2) Il rapporto reciproco di posizione del m. tensore del velo pendolo palatino e del m. elevatore dello stesso vicne determinato dal fatto che il primo si avvolge intorno all'uncino pterigoideo e quindi, por non incrociarsi col m. elevatore, deve essere all'esterno.

La diramazione dei nervi e vasi succede nello spazio compreso fra la parete e gli organi contenuti. Questo rapporto non si può facilmente riconoscere stante che le pareti non sono complete; possiamo però convincercene subito, poichè nessnn tronco vascolare o nervoso che va ad un organo della cavità del collo giace più superficialmente della snperficie esterna dei muscoli sopracitati della parete del collo, sebbene si trovino in parte scoperti negli spazii intermuscolari.

Nello spazio della cavità toracica al di sotto della biforcazione della trachea, od immediatamente davanti della parete anteriore dell'esofago, si trova il cuore nel sno sacco sicroso (il pericardio). Il cuore tocca la parete anteriore del torace. I rapporti reciproci delle sue singole parti vennero descritti altrove con precisione; pertanto dobbiamo qui ricordare soltanto, che le dne cavità del cuore appartenenti al piccolo circolo giaciono nel piano mediano e coi loro vasi (arterie e vene polmonari) prendono parte alla formazione della radice del polmone.

Dal cuore esce l'aorta in direzione ascendente; quindi forma un arco che passa sopra la radice del polmone sinistro per portarsi a sinistra della trachea e dell'esofago. Giunta alla colonna vertebralo decorro in basso lungo la sua faccia anteriore. L'esofago giace prima davanti dall'aorta ma dopo, a motivo della posizione un poco laterale dell'hiato esofageo, si trova ancho alquanto a sinistra. Dall'arco dell'aorta hanno origine i grossi tronchi ar-

teriosi per la testa e per gli arti superiori; l'art. anonima decorre in alto a destra della trachea, e si continua nell'art. carotide dopo di aver dato l'art. succlavia. La carotide decorre in alto nel solco fra l'esofago e la trachea; più tardi passa all'esterno della faringe e giunge finalmente al forame carotico che si trova nella base del cranio. La carotide sinistra ha al lato sinistro l'uguale decorso dell'anonima e della carotide. L'arteria succlavia, che a destra sorge dall'anonima ed a sinistra dall'arco dell'aorta, dopo di aver somministrato i suoi rami per le pareti del tronco e l'arteria laringea inferiore (tiroidea), abbandona la cavità superiore del tronco passando per una fessura esistente nel m. scaleno. •

I grossi tronchi venosi nella parte superiore della cavità toracica, giaciono tutti al davanti delle diramazioni arteriose sopra indicate. Innanzi dell' art. succlavia esce la vena succlavia oltrepassando la prima costa, e davanti dell'arteria carotide entra nel cavo del torace la vena giugulare comune. La vena cava superiore, che, per la direzione del suo corso, è la continuazione della vena giugulare comune destra, giace davanti della radice del polmone destro; e la vena anonima sinistra va nella vena cava superiore passando in direzione trasversale davanti della faccia anteriore della trachea sotto della gl..ndola tiroidea. La vena azigos, che lungo la colonna vertebrale trovasi dal lato destro, formando un arco passa sulla radice del polmone destro per raggiungere la vena cava superiore, e forma così simmetria coll' arco dell' aorta che passa sulla radice del polmone sinistro. — La posizione sopradescritta della vena giugulare comune verso l'arteria carotide nella parte superiore della cassa toracica produce dei rapporti speciali di posizione fra questi due vasi nel loro decorso al collo. — Alla base del cranio il forame giugulare giace dietro del forame carotico, e perciò in questo punto la vena giugulare deve trovarsi dietro dell'arteria carotide; all'apertura superiore del torace giace, come abbiamo detto, davanti dell' arteria; essa deve pertanto descrivere una mezza spirale intorno alla carotide nel suo decorso al collo; l'osservazione anatomica ci dimostra che infatti essa gira all'esterno della carotide.

Il dotto toracico giace alla faccia anteriore della colonna vertebrale tra l'aorta e la vena azigos, e siccome il suo tratto superiore non è altro che il tronco bronco-mediastinico sinistro appartenente alla parete posteriore del torace, così segue la parete posteriore del torace del lato sinistro incominciando dalla quarta vertebra toracica incirca ed infine sbocca dall' alto nell'estremità della vena succlavia, formando perciò un arco sull' art. succlavia che trovasi dietro della vena.

I nervi, qualunque sia il loro decorso e distribuzione nella cavità superiore del tronco, sono in parte rami del n. simpatico, in parte n. cerebrali od un n. spinale cioè il n. frenico. — La posi-

zione del gran simpatico non presenta rapporti speciali, poichè questo nervo non si scosta mai dalla colonna vertebrale. I grossi nervi cardiaci che da lui si distaccano giungono al plesso cardiaco, che è per la massima parte formato da essi, poichè essi successivamente si portano dall'indietro all'avanti ai tronchi vascolari maggiori, quindi all'art. carotide, alla succlavia (anonima), e segnendo il cammino indicato da questi vasi arrivano all'arco dell'aorta. Il n. frenico decorre in basso sul margine anteriore del m. scaleno del collo ed entra quindi nella cavità toracica tra l'arteria e la vena succlavia; quivi giunto passa davanti della radice del polmone e decorrendo al lato esterno del pericardio raggiunge il diaframma. — Il n. linguale (ramo III del nervo trigemino) esce al margine anteriore del m. pterigoideo maggiore e si porta al pavimento della bocca, mentre è coperto dal di sotto dalla glandola sottomascellare e dal diaframma orale. Alla base del cranio il nervo vago coll'accessorio, il n. glosso faringeo e l'ipoglosso formano un fascio nervoso comune che giace all'interno e di dietro dell'arteria carotide e della vena giugulare. L'ipoglosso gira all'esterno intorno a tutti i rami dell'art. carotide che s'incrociano con lui; — il n. glosso-faringeo gira intorno al lato esterno della carotide cerebrale, — ed il tronco del nervo vago rimane al lato interno della carotide cerebrale. I rami del n. vago coll'accessorio, che si distaccano in vicinanza della base del cranio, si comportano nel modo segnente: il r. esterno o posteriore del n. accessorio esce all'esterno immediatamente dietro della carotide cerebrale, — i rami faringei del n. vago col n. glosso-faringeo girano intorno al lato esterno della carotide cerebrale, — ed il ramo laringeo superiore dello stesso nervo si porta alla laringe decorrendo all'interno della carotide cerebrale lungo la parete della faringe. — La vena giugulare cerebrale si trova dietro di tutti i nervi sopraindicati, e perciò tutti i nervi che si portano all'esterno devono passare tra essa e la carotide cerebrale. Nel suo ulteriore decorso il tronco del n. vago si avvicina alla vena giugulare, giacendo al suo lato interno ed anteriore, e vi rimane unito mentre la vena descrive la sua mezza spirale

Fig. 353.

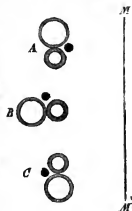



Fig. 353. Schemi per facilitare l'intelligenza de' mutamenti reciproci di posizione dell'arteria carotide, della vena giugulare e del nervo vago. La sezione del vaso più grande corrisponde alla vena giugulare, la più piccola all'arteria carotide. *A*. Sezione di queste tre parti al disotto della base del cranio. *B*. Sezione di queste tre parti a metà del collo. *C*. Sezione di queste tre parti nella regione superiore del torace. *MM'* indica la posizione della linea mediana del corpo, ed *M'* è la parte anteriore della stessa.

intorno all'arteria carotide, di modo che esso trovasi prima all'interno e posteriormente, poscia posteriormente ed all'interno, quindi posteriormente ed all'esterno, ed in fine, al margine superiore del torace, sta al davanti ed all'esterno dell'art. carotide. Per questi rapporti si capisce come il r. ricorrente di questo nervo possa girare intorno e passare dietro dell'arco dell'aorta a sinistra, ed intorno e dietro dell' art. succlavia a destra, e come il tronco del n. vago nel suo ulteriore decorso segua l'esofago.

Nella cavità toracica le parti fin qui descritte formano una parete divisoria che dalla colonna vertebrale giunge fino allo sterno, ed all' estremità superiore della cassa toracica dilatandosi lateralmente passa nella cavità del collo. La cavità del torace viene perciò divisa in due metà laterali, ognuna delle quali è limitata inferiormente dal diaframma e superiormente è chiusa dalle parti che trovansi al confine fra la cavità del collo e quella del torace. Il limite superiore più marcato è formato dall'art. succlavia che passa lateralmente sopra il margine superiore del torace; l'arteria mammaria che sorge anteriormente dalla succlavia, e l'art. costale che nasce dalla stessa e posteriormente formano una specie di cupola sopra lo spazio toracico del lato corrispondente. Le due metà laterali della cavità toracica sono occupate completamente dai polmoni involti dalle loro pleure. Il sacco sieroso della pleura riveste col suo foglio parietale la parete costale del torace, il diaframma, il setto mediano e la superficie limitante superiore d' ogni metà della cassa toracica, — col suo foglio viscerale, che alla radice del polmone sta in continuazione col foglio parietale, riveste la superficie del polmone. Secondo le parti che ricopre distinguesi una pleura polmonale, una pleura costale, una pleura diaframmatica o frenica ed una pleura mediastinale; tutte queste parti si denominano, per brevità, col nome collettivo di pleura polmonale. Il nome di parte mediastinale per quella parte della pleura che riveste il setto, viene dal modo con cui si considera comunemente il mediastino; si ammettono come preformate le pleure (destra e sinistra) e si collocano nello spazio esistente fra l'una e l'altra, e che si chiama *mediastino*, l'esofago, il cuore, ecc. Si divide il mediastino, che si pensa così formato, in un mediastino anteriore ed in un mediastino posteriore; le radici dei polmoni segnano il confine tra l'uno e l'altro.

Le parti al collo sono involte in molte lamine o fascie. Un foglio di questa specie involge anteriormente e posteriormente la muscolatura della nuca col m. scaleno del collo, ed in fogli particolari di fascie veggonsi involti i muscoli anteriori del collo, cioè il m. sterno-cleido-mastoideo, il m. digastrico della mascella inferiore, il diaframma orale ed i m. stilo-ioideo ed omo-ioideo. I visceri, i vasi ed i nervi hanno una guaina comune, la quale, secondo le leggi generali, viene formata dalla fascia dell' esofago e della

faringe, dalla fascia della trachea e della laringe, dalla fascia dei vasi e dei nervi e dalle fascie dei gruppi muscolari giacenti sotto l'osso ioide, e perciò la fascia comune presenta dei setti di divisione tra le singole parti dalle di cui fascie venne costituita. Dove questa fascia è coperta di muscoli si fonde col foglio interno della loro faccia; negli interstizii tra i mnscoli è libera e forma, quando si leva la pelle, un continuo apparente coi fogli delle fascie che coprono i muscoli. Nei pnnti d'insorzione della faringe e delle sue parti alla base del cranio ed alle mascelle, la fascia dei visceri s'inserisce al periostio di queste ossa. — La parte di questa fascia che riveste il m. stomato-faringeo dicesi fascia bucco-faringea; questa stessa parte della fascia si unisce al margine anteriore del m. massetore colla fascia comune esterna del m. massetere e della parotide cho chiamasi fascia parotideo-masseterica.

Cavità inferiore del tronco.

La cavità inferiore del tronco si estende dal diaframma del torace fino al diaframma della pelvi; le sue pareti sono formate in alto od in basso da questi due diaframmi, che si guardano tra loro colla superficie concava; lateralmente, posteriormente ed anteriormente la loro parete è formata dalla colonna vertebrale fino all'apice del coccige, da una gran parte del bacino coi suoi muscoli interni e dai muscoli addominali. Questa cavità viene divisa dagli anatomi in una cavità addominale propriamente detta ed in una cavità del bacino; il confine fra l'una e l'altra è rappresentato dall'apertura superiore del piccolo bacino.

La parete è completamente chiusa eccetto le aperture d'uscita di alcune parti; possiede pertanto le seguenti aperture: nel diaframma toracico, l'hiato aortico, l'hiato esofageo, il forame quadrilatero, — nella parete anteriore il canalo inguinale e l'anello crurale, — nel bacino l'anello otturato, l'incisura ischiatica maggiore e le due aperture del diaframma della pelvi, cioè l'hiato anale e l'hiato uretrale (vaginale).

Tutta la superficie interna della parete della cavità inferiore del tronco è rivestita d'una fascia che consta dalle fascie interne dei muscoli circostanti che si trovano in continuità fra loro, e che alle aperture indicate si continua colle fascie esterne degli stessi muscoli. Secondo le leggi generali dove vi hanno delle ossa non coperte da parti molli allora questa fascia s'inserisce al periostio e resta perciò interrotta. Qnesta fascia riceve nelle diverse sue parti differenti nomi; così dicesi fascia trasversa la parte di essa che riveste internamente i muscoli addominali propriamonte detti, — fascia iliaca il foglio della fascia che copre il m. iliaco, — fascia della pelvi la parte di essa che riveste internamente il pic-

colo bacino e che consta da una parte della fascia del m. otturatore interno, da una parte della fascia comune del m. piriforme e del plesso sacrale e dal foglio interno della fascia del diaframma della pelvi.

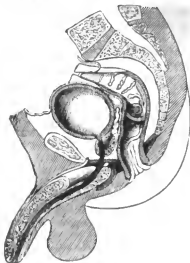



Fig 354 Fig. 355.

Nella cavità inferiore del tronco sono contenuti gli organi uropoetici e genitali, ad eccezione degli organi della copula, e la maggior parte dell'apparato digerente. I primi hanno nella cavità una posizione fissa; soltanto alcune parti dell' apparecchio digerente hanno una posizione fissa, e sono, il fegato, il pancreas, col tratto corrispondente dell'intestino (il duodeno) dove sboccano i loro dotti escretori; — anche il cieco si può considerare relativamente in una posizione fissa; tutte le altre parti del canale intestinale sono più o meno liberamente appese e fissate mediante ripiegature mobili del peritoneo, cioè tra il diaframma ed il duodeno il ventricolo, tra il duodeno ed il cieco l'intestino tenue, e finalmente tra il cieco e l'ano l'intestino grosso.

Gli organi uropoetici ed i genitali giaciono per la massima parte nel bacino, soltanto i reni ed i testicoli hanno una posizione differente, poichè i primi trovansi nella cavità addominale presso le

Fig. 354. Sezione verticale del bacino dell'uomo.
Fig. 355. Sezione verticale del bacino della donna.
Ambedue queste figure vennero delineate colla scorta de' disegni che si trovano nell'opera di Kohlrausch, *Zur Anatomie und Physiologie der Beckenorgane*. — Per rendere più appariscente il diaframma della pelvi si è esagerato in ambedue le figure lo spessore della sezione dello stesso.

vertebre lombari superiori e gli ultimi sono chiusi nello scroto. Nel bacino trovasi anteriormente la vescica urinaria e dietro di essa il retto; nella donna trovasi tra l'una e l'altro l'utero colla vagina e le ovaie. Gli uretori si dipartono dai reni e decorrono in basso sulla faccia anteriore del m. psoas, quindi scorrendo lungo le pareti laterali del bacino si portano alla faccia posteriore inferiore della vescica urinaria.

I vasi maggiori che si trovano nella cavità inferiore del tronco sono: l'aorta e la vena cava inferiore coi loro rami laterali e terminali. L'aorta giace a sinistra e la vena cava inferiore a destra davanti della colonna vertebrale; i loro tronchi principali, le arterie e le vene iliache giaciono sul m. psoas d'ambo i lati: siccome questi vasi nell'anello crurale sono così disposti che la vena trovasi al lato interno dell'arteria, così è necessario che ambedue le vene per riunirsi tra loro e formare la vena cava inferiore debbano incrociarsi coll'art. iliaca destra, e questo succede infatti poichè le dne vene passano dietro di quest' arteria.

I rami pei visceri sopraindicati sono: le arterie renali, le arterie spermatiche e l'art. ipogastrica colle loro vene corrispondenti. Le arterie renali si staccano lateralmente dall'aorta, e dopo un breve cammino raggiungono il rene, nel loro decorso all'organo non abbandonano mai la parete addominale; le vene renali escono dall' ilo del rene sotto delle arterie e con un brevissimo corso arrivano alla vena cava inferiore; in questo decorso l'arteria renale destra passa dietro della vena cava inferiore e la vena renale sinistra passa davanti dell' arteria aorta. Questo rapporto (che è differente da quello che abbiamo osservato nei vasi iliaci) si spiega facilmente per la posizione del forame quadrilatero del diaframma che sta molto più innanzi dell'hiato aortico.

L' art. ipogastrica discende lungo la parete laterale del bacino e si dirama, con uno strato esterno di rami, nella parete del bacino, nell'arto inferiore, e con uno strato interno di rami nei visceri del bacino. La sua posizione tra la parete del bacino ed i visceri ivi contenuti è bastantemente indicata da questi rapporti de' suoi rami.

Le arterie spermatiche hanno origine ordinariamente dalla parete anteriore dell'aorta e decorrono, seguendo la parete posteriore addominale, alle ovaie oppure ai testicoli, nel quale decorso trovansi più all'interno degli ureteri coi quali poscia s' incrociano. L' eguale posizione hanno le vene spermatiche di cui la destra sbocca nella vena cava inferiore, mentre la sinistra mette foce nella vena renale del lato corrispondente.

Meritano una menzione particolare i rapporti dei testicoli. Come sappiamo, il testicolo trovasi al di fuori della cavità addominale chiuso nello scroto e perciò i suoi vasi sanguigni ed il vaso deferente debbono passare pel canale inguinale. Nella miologia si è

già detto che questo canale è formato dal passaggio dell'aponeurosi del m. obliquo discendente dell'addome nel leg. del Poupart, la quale aponeurosi ascende poscia di nuovo all'indietro; in questa duplicatura giaciono gli altri due muscoli piatti dell'addome, in modo però che il loro margine inferiore comune non tocca il fondo della duplicatura; mentre pertanto nel foglio ascendente dell'aponeurosi l'anello inguinale posteriore (più esterno) e nel foglio discendente dell'aponeurosi l'anello inguinale anteriore (più interno) si trovano precisamente al punto della duplicatura che non è occupato dagli altri muscoli piatti dell'addome, ne risulta un canale che perfora la parete addominale in direzione obliqua verso l'interno, il di cui pavimento è formato dal leg. del Poupart e la vôlta è costituita dai margini inferiori riuniti del m. obliquo ascendente e del m. trasverso addominale. A motivo della sua direzione obliqua questo canale presenta una parete posteriore ed una anteriore, le quali vengono formate dall'aponeurosi del m. obliquo discendente. Sulla metà della parete posteriore decorre in su l'arteria epigastrica inferiore, ed all'interno dell'anello inguinale anteriore giace alla faccia posteriore della parete addominale il leg. laterale della vescica.

Nell'anello inguinale posteriore si uniscono i vasi spermatici ed il vaso deferente e formano la base del cordone spermatico, che passa pel canale inguinale e va all'esterno. I vasi spermatici vengono dalla parete addominale posteriore, seguendo la superficie del m. psoas, ed il vaso deferente viene dal bacino, alla cui parete interna aderisce fortemente. Mentre tutte queste parti insieme unite entrano nell'anello inguinale, le loro fascie proprie si fondono in una fascia comune molto forte che porta il nome di tunica vaginale propria del funicolo spermatico. Nel canale inguinale questa tunica è saldata tanto colla fascia trasversa quanto colla fascia esterna dei muscoli addominali, di modo che ordinariamente si considera come una continuazione della fascia trasversa, come pure si considera come una continuazione della stessa fascia la guaina comune dei vasi contenuti nel canale inguinale. Nel canale inguinale si trova all'esterno del funicolo spermatico il m. cremastere, cioè alcune fibre muscolari che si dipartono dal margine comune libero dei due muscoli piatti addominali interni; la continuazione della fascia muscolare che accompagna queste singole fibre si unisce alla tunica vaginale propria del funicolo spermatico. All'ilo del testicolo termina la tunica vaginale col funicolo spermatico e si attacca al connettivo sottosieroso del foglio parietale della tunica vaginale propria del testicolo. — Se si considera questo connettivo sottosieroso come una continuazione della tunica vaginale propria del funicolo spermatico, si denominano allora tutte e due insieme: tunica vaginale comune del funicolo spermatico e del testicolo.

La posizione dei vasi del testicolo e del vaso deferente si spiega facilmente considerando che il testicolo nel feto si trovava davanti ed al lato interno del rene e che giunse nello scroto mediante quel processo che chiamasi *descensus testiculi*. Da questo risulta evidentemente che i vasi sanguigni del testicolo non che il vaso deferente debbono incrociarsi coll'uretere poichè giaciono al davanti dello stesso.

L'uretere, siccome appartiene ai visceri, trovasi rispetto ai vasi coi quali s'incrocia, molto più innanzi (all'interno) dei vasi inguinali e della vena ipogastrica, — ma per le ragioni sopraindicate l'art. e la vena spermatica sono ancora più avanti dello stesso, per cui l'uretere trovasi tra le due specie di vasi.

Le ernie inguinali esterne entrano nella tunica vaginale del funicolo spermatico. — Le ernie inguinali interne, che penetrano nel posto dell'anello inguinale anteriore spingendo innanzi la parete posteriore del canale inguinale, giaciono presso il funicolo spermatico nel punto dove questo esce per l'anello inguinale anteriore e penetrano qui nella sua guaina che è molto sottile perchè si trova ancora nel canale inguinale.

Nel sesso femminile il canale inguinale è più stretto e breve che nell'uomo, e per esso passa soltanto il leg. rotondo dell'utero.

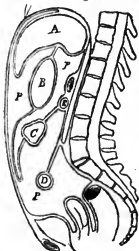
In ambedue i sessi trovasi non di rado una estroflessione più o meno stretta o larga del peritoneo che penetra nel canale inguinale per un certo tratto insieme al funicolo spermatico (leg. rotondo). Questa duplicatura non è altro che un avanzo del processo vaginale del peritoneo che esiste in ambedue i sessi durante la vita fetale (vedi Hermann Meyer, über das Vorkommen eines *processus vaginalis peritonei* beim weiblichen Fötus. — Müller's Archiv. 1845).

Il canale digerente, come si disse sopra, si distinguo per avere una posizione fissa verso la parete del tronco soltanto in alcune sue parti, mentre le altre giaciono libere nella cavità addominale e rimangono sospese da alcune duplicature del peritoneo.

La posizione più fissa l'hanno le due glandole maggiori (fegato e pancreas) col duodeno in cui sboccano i loro dotti escretori. Il fegato, mediante tessuto cellulare breve, è fissato nel suo margine posteriore largo al diaframma ed al lato destro della colonna vertebrale, ed in questo punto è attaccato fortemente alla vena cava inferiore. Il pancreas giace trasversalmente sulla colonna vertebrale nella regione della prima vertebra lombare e quindi trovasi davanti dei vasi maggiori e della porzione lombare del diaframma, — ed il duodeno circonda la testa del pancreas che è rivolta a destra. Nella faccia posteriore del duodeno entrano il dotto coledoco ed il dotto pancreatico con uno sbocco comune. — Con questo gruppo di organi stanno in stretto rapporto due rami dell'arteria celiaca, la vena delle porte e l'art. mesenterica superiore. I due rami dell'art. celiaca sono: l'art. epatica, la quale va alla faccia

posteriore della parte iniziale del duodeno, dà rami a questo, al pancreas (ed al ventricolo) e quindi si reca alla porta epatica insieme ai vasi biliari, — e l'art. lienale che va al margine superiore del pancreas e decorre lungo lo stesso verso sinistra. — L'arteria mesenterica superiore passa dietro del pancreas e si porta al suo campo di diramazione. — La vena delle porte si forma dalla vena mesenterica maggiore che ascende lungo la parete del tronco dietro del pancreas; la vena mesenterica maggiore riceve dietro della testa del pancreas la vena lienale e quindi come vena delle porte si reca alla porta del fegato insieme ai vasi biliari ed all'arteria epatica.

Il ventricolo trovasi sospeso e libero, insieme alla milza che è attaccata al suo fondo cieco, dall'hiato esofageo del diaframma fino al duodeno; la milza ha tale posizione rispetto alla parete del tronco, che l'estremità dell'arteria lienale può penetrarvi dall'estremità sinistra del pancreas. — Alla parte superiore del ventricolo va il terzo ramo dell'arteria celiaca, cioè l'arteria coronaria sinistra del ventricolo.

La seconda parte del canale intestinale, che ha una posizione abbastanza fissa, è il cieco, il quale appoggia sul m. iliaco del lato destro. Fra il duodeno ed il cieco trovasi l'intestino tenue che forma un grande arco libero con flessuosità laterali (anse), ed al margine concavo di quest'arco si porta l'art. mesenterica superiore col maggior numero delle sue diramazioni disposte a mo' di ventaglio.

Dal cieco all'ano l'intestino grosso forma un grand'arco, le di cui branche (ascendente e discendente) sono appoggiate più o meno alla parete del tronco, mentre che la porzione trasversale superiore (colon trasverso) giace libera innanzi del duodeno. I vasi che vanno all'intestino grosso sono: a destra un ramo dell'arteria mesenterica superiore, a sinistra l'art. mesenterica inferiore. Ambedue decorrono tenendosi vicine alla parete del tronco, verso quella branca (colon) dell'arco dell'intestino grosso che giace dal suo lato.

Un gran sacco sieroso (peritoneo) riveste tutte le pareti della cavità dell'addome e del bacino adattandosi alla loro forma. La configurazione della superficie

Fig. 356.

Fig. 356. Schema del peritoneo. *A*. Fegato. *B*. Ventricolo. *C*. Colon trasverso. *D*. Intestino tenue. *E* Parte orizzontale inferiore del duodeno, — sopra di questa vi ha il pancreas, — e dietro d'ambedue l'aorta punteggiata. *PP*. Cavità del sacco peritoneale maggiore *p*. Cavità del sacco peritoneale minore.

di queste cavità è determinata posteriormente e nel bacino dalle parti ossee che la costituiscono; nelle altre regioni o lati le superficie sono liscie. E perciò il peritoneo riveste in un piano liscio la parete formata dal diaframma, le pareti laterali e la parete anteriore della cavità addominale. In quest' ultima viene sollevato parzialmente dagli avanzi della porzione addominale del funicolo ombelicale, cioè l'uraco, i legamenti laterali della vescica ed il legamento rotondo del fegato; l'uraco ed i legamenti laterali della vescica si trovano di raro rinchiusi in duplicature profonde del peritoneo; però ordinariamente la duplicatura in cui giace il legamento terete del fegato si trova molto profonda e si continua ancora sulla superficie superiore del fegato; questa si chiama legamento sospensorio del fegato.

Nella cavità del bacino il peritoneo si adatta alla forma della superficie; nell'uomo si approfonda nello spazio che trovasi fra la vescica ed il retto (escavazione retto-vescicale) ed in questo modo riveste la superficie posteriore della vescica, l'anteriore del retto, non che le pareti laterali del piccolo bacino. Due duplicature che trovansi distese (una per ogni lato) nella profondità del bacino, dalla vescica all'intestino retto, si dicono, allorquando sono vuote, pliche semilunari del Douglas. — Nel bacino della donna esistono due duplicature del peritoneo, una davanti dell'utero (escavazione vescico-uterina) ed una dietro dell' utero (escavazione retto uterina). Fra queste introflessioni del peritoneo giace la duplicatura in cui si trova l'utero colle trombe e colle ovaje (ale di pipistrello) la quale forma come un setto di divisione. Quando l' intestino retto è vuoto si distendono due duplicature (una per ogni lato) simili alle pieghe semilunari del Douglas tra la vagina e l'intestino retto (pieghe retto-vaginali).

Alla parete posteriore dell'addome il peritoneo copre con ripiegature più o meno sporgenti il colon ascendente, il discendente ed il trasverso, non che l'arco dell' intestino tenue compreso dal-l' intestino grosso; l' arco dell' intestino tenue è rinchiuso in una grandissima duplicatura del peritoneo (mesenterio) in cui sono contenute le ramificazioni dell' arteria mesenterica superiore e gli altri vasi del canale intestinale. Inoltre il peritoneo copre alla parete posteriore i reni, la parte non aderente del fegato (ad eccezione del lobulo dello Spigelio) il duodeno, il ventricolo e la milza. — Un piccolo sacco peritoneale comunicante col gran sacco dello stesso nome trovasi ancora tra la parete dorsale dell' addome, il ventricolo ed il colon trasverso, e riveste quindi da un lato la parete addominale ed il pancreas, che giaciono dietro di queste parti, e d' altra parte somministra ancora un rivestimento posteriore pel ventricolo e pel colon trasverso; in fine ricopre anche il lobulo dello Spigelio del fegato ed una piccola parte della milza. — La comunicazione della cavità di questo piccolo sacco perito-

neale con quella del gran sacco del peritoneo trovasi a destra dietro del fascio dei vasi che vanno alla porta epatica; è una piccola apertura denominata forame del Winslow. Da questo punto si estende il piccolo sacco dietro del ventricolo fino alla milza.

Singole parti del rivestimento peritoneale, specialmente nella parete posteriore superiore della cavità addominale, vennero considerate come legamenti; il nome di questi legamenti indica da sè il tratto di peritoneo che vi appartiene, così: leg. frenico-lienale, frenico-gastrico, frenico-epatico (o coronario del fegato), epatico-gastrico, epatico-duodenale, epatico-colico, epatico-renale, gastro-lienale, gastro-colico, mesocolon trasverso. — Di qnesti legamenti il leg. epatico-gastrico ed il leg. epatico duodenale, che nel loro assieme chiamansi anche piccolo omento, non che il leg. gastro-lienale, il leg. gastro-colico (o grande omento) ed il mesocolon, sono parti indipendenti e determinate. Una particolare considerazione merita qui il grande omento poichè non è, come gli altri legamenti della stessa specie, una lamina distesa, ma pende davanti delle anse dell'intestino tenue in forma di duplicatura a modo di borsa.

Parti sottoposte al diaframma della pelvi.

Le tuberosità ischiatiche ed il margine inferiore della sinfisi delle ossa del pube formano i tre angoli di nn triangolo, in cui trovansi gli organi genitali. Nella stazione questo triangolo si trova quasi orizzontale, e nello stesso la vescica nrinaria spinge in basso a modo d'imbuto il diaframma dolla pelvi, di modo che questo muscolo colle sue parti laterali superiori trovasi aderente alla faccia interna del m. otturatore interno e colla sua parte mediana inferiore forma una lamina che chiude il triangolo. Alla superficie di contatto del m. otturatore interno col m. diaframma della pelvi le due fascie muscolari sono fuse in nna sola, e rimangono divise soltanto in quel punto dove giaciono tra loro i vasi pudendi ed il nervo dello stesso nome. Dietro del triangolo i due muscoli sopraindicati non si toccano più poichè tra l'uno e l'altro vi ha uno spazio ripieno di adipe, il quale spazio è tapezzato dalla fascia inferiore del diaframma e dalla fascia del m. otturatore interno. Questo spazio dicesi fossa retto-ischiatica ed il suo rivestimento dicesi fascia profonda del perineo.

Sulla faccia inferiore della parto del diaframma che è distesa nel triangolo si trovano i genitali esterni; la loro fascia superiore si fonde coll'inferiore del diaframma della pelvi, di modo che rimangono coperti dal di sotto mediante una fascia, la quale ai margini laterali esterni dei corpi cavernosi del pene (clitoride) si attacca al periostio, ed all'indietro si unisce colla fascia inferiore del diaframma della pelvi. Questa lamina di fascia copre pertanto nel

sesso maschile il bulbo dell' uretra ed i corpi cavernosi dol pene coi loro muscoli e si continua anche sul pene, che riveste da tutte le parti (fascia del pene) mentre involge anche tutti i vasi ed i nervi che decorrono sul dorso dell'organo. Quella parte della fascia che copre il pene si attacca fortemente all'arco del pube, all'angolo che formano i due corpi cavernosi nel convergere fra loro, e si chiama in questo punto col nome di legamento sospensorio del pene. — Nella donna questo foglio copre i bulbi del vestibolo col costrittore della vulva, si continua sulla clitoride e forma il legamento sospensorio della clitoride.

I legamenti della prostata, pubo-vescicali, ed il triangolare dell'uretra sono parti delle fascie del diaframma della pelvi, che si ottengono isolati mercè la preparazione anatomica; e la capsula della prostata che è unita ai leg. della prostata non è altro che la fascia propria della prostata, che è saldata colla fascia superiore del diaframma della pelvi nei punti in cui si toccano tra loro.

FINE

INDICE SISTEMATICO

INDICE SISTEMATICO

DEI MUSCOLI E DEI RISPETTIVI NERVI

(i numeri indicano le pagine dove si tratta più specialmente dei muscoli e loro nervi).

Muscolo	Nervo
Muscolo elevatore del palato molle, 665.	Nervo glosso-faringeo (?) n. facciale per mezzo del n. vidiano, 476.
» » della palpebra superiore, 377.	r. superiore del nervo oculomotore, 449, 381.
» » dell'uvula, 665.	n. glosso-faringeo (?) (n. facciale pel n. vidiano ?), 476.
» elevatori delle coste, 212, 227.	r. posteriori dei n. intercostali, 477.
» linguale inferiore, 663.	n. ipoglosso, 454, 684.
» » superiore, 663.	» id. 454, 684.
» » trasverso, 663.	» id. 454, 684.
» lunghissimo del dorso, 215.	r. posteriori dei nervi lombari e toracici, 478.
» lungo del collo, 208, 209.	» anteriori dei n. cervicali, 480.
» lombricali della mano, 258.	n. mediano (per l'indice e pel medio) r. volare profondo del n. ulnare (per l'anulare e pel mignolo), 492, 493.
» » del piede, 285.	n. plantare interno e r. profondo del n. plantare esterno, 508.
» massetere, 230.	r. masseterico del n. crotafitico-buccinatorio, 468.
» multifido della spina, 210.	n. grande occipitale o r. posteriori dei n. spinali, 477, 478.
» milo-ioideo, 290.	r. milo-ioideo della 3.ª branca del n. trigemino, 468, 684.
» milo-faringeo, 656.	plesso-faringeo (nervo accessorio ?), 684.
» obliquo-ascendente dell'addome, 224.	n. intercostali, 481.
» » discendente » 226.	» id. 481.
» » inferiore del capo, 211.	» grande occipitale e r. posteriore del n. suboccipitale, 477, 478.
» » superiore » 211.	r. posteriore del nervo suboccipitale, 477.
» » inferiore dell'occhio, 372.	» lungo del n. oculomotorio, 448, 381.
» » superiore, » 372.	n. trocleare, 449, 381.
» otturatore esterno, 264.	r. otturatorio del n. otturatorio, 504.
» » interno, 269.	n. tibiale, 506.
» occipitale, 311.	r. posteriore del n. facciale, 452.
» omo-ioideo, 664.	» discendente maggiore del n. ipoglosso, 455.
» opponente del mignolo, 253, 254.	» volare profondo del n. ulnare, 494.
» » del dito piccolo del piede, 285.	n. plantare esterno, 508.
» » del pollice, 253.	» mediano, 490 e seg.
» orbicolare delle palpebre, 377.	r. anteriore del n. facciale, 453, 381.
» palmare breve, 311.	» palmare del n. mediano o del n. ulnare, 491, 494.